

ТЕХНИКА-
МОЛОДЕЖИ
Журнал ЦК ВЛКСМ
9
СЕНТЯБРЬ
1949


Комсомольцы,
молодежь!
Боритесь за высокую
культуру производства!
„Высокая культура на производстве — это не только элементарная опрятность одежды, помещения, рабочего места. Культура на производстве — это соблюдение лабораторной чистоты, какой требуют машины высокой точности; это глубокое знание техники, уменье сознательно пользоваться ею".
Из выступления помощника мастера комбината „Трехгорная мануфактура" т. В. ВОРОШИНА

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

1949 г. 17-й ГОД ИЗДАНИЯ СЕНТЯБРЬ № 9

Адрес редакции: Москва, Новая площадь, 6/8. Тел. К 0-27-00, доб. 1-72 и 2-72



Славный почин Трехгорки

Инженер Р. ЛОБЗИН
(«Трехгорная мануфактура»)

Рис. С. ВЕЦРУМБ

Широкой волной по всей нашей стране распространилось замечательное патриотическое движение борьбы за высокую культуру производства.

Зачинателем этого движения явился комбинат «Трехгорная мануфактура» — старейшее предприятие нашей страны, славное своими революционными традициями.

В этой статье рассказывается о том, как трехгорцы борются за высокую культуру производства.

Всем известно, что на комбинате «Трехгорная мануфактура» зародилось одно из замечательных движений, направленных на увеличение мощи нашей родины, — движение за повышение культуры производства.

Не случайно, что именно на текстильном комбинате родился этот патриотический почин, что именно текстильщик Владимир Ворошин первым возглавил его.

Технологический процесс прядения, ткачества и отделки совершенно не терпит грязной обстановки. Пух, масло, грязь, попадая в полуфабрикат, рождают брак, вызывают нарушения процесса — «обрывы» — и могут порой совершенно остановить машины.

Современное хлопчатобумажное производство представляет собой крупное предприятие, которое обслуживается несколькими тысячами рабочих и делится на три крупных фабрики: прядильную, ткацкую и отделочную.

Хлопковое волокно проходит десять сложных технологических переходов на прядильной фабрике и восемь на ткацкой. В отделке число переходов бывает еще больше.

Полуфабрикаты, с которыми имеет дело прядильная, — холст, лента, ровница, пряжа — отличаются малой механической прочностью, легко портятся от самых легких воздействий. Ни высокая точность, с которой работают машины, ни механизация и автоматизация, широко применяемые в текстильном производстве, сами по себе не могут исключить «обрывности» полуфабрикатов.

На фабрике за сутки происходит 200—300 тысяч обрывов — маленьких аварий. Поэтому ликвидацией обрывов на фабрике занята не одна сотня людей.

Обрывность зависит от тысячи причин, которые можно свести к нескольким, — это неточная настройка машин, плохое техническое состояние оборудования и грязь на рабочем месте, в помещении.

В технологическом процессе прядения и ткачества рабочие не принимают участия. Они призваны его только поддерживать.

Производство идет автоматически, и если бы удалось ликвидировать обрывность или свести ее к минимуму, текстильная промышленность смогла бы резко увеличить производительность труда.

Ясно, что точность настройки машин и их состояние зависят целиком от рабочих, управляющих ими. Точно так же от рабочих зависит и чистота в цеху.

У человека, незнакомого с текстильным производством, может, однако, возникнуть вопрос, что же это за грязь, которая мешает текстильщикам? Откуда она берется?

Чтобы ответить на этот вопрос, надо сделать маленькое отступление.

Каждое из 100 тысяч веретен прядильной фабрики делает около 10 тысяч оборотов в минуту. На каждое веретено приходится несколько валиков вытяжного аппарата. Каждый валик имеет узел трения и «подшипник», которые требуют смазки. Если подсчитать, окажется, что на текстильной фабрике около 1 миллиона точек требует смазки.

Смазочное масло — один из необходимейших участников текстильного производства, в то же время один из главных бичей его. Ведь одна капля масла, «слизанная» движущейся ниткой, может замаслить 10 метров ткани.

Другим, еще более страшным бичом текстильного производства является пух — волокна хлопка, отделяющиеся от полуфабрикатов в каждом процессе.

Отделившись от полуфабриката, эти хлопковые волокна благодаря своей микроскопической тонине и легкости свободно плавают в воздухе и потом оседают на машины, стены, пол. Какую опасность несет с собой присутствие пуха в помещении цеха, можно уяснить из следующего простого примера.

Если в пряжу «заработается», как говорят текстильщики, комочек пуха, даже не масляного, а чистого, весом всего в $1/100$ грамма, пряжа будет шишковатая. Хорошей ткани из нее уже не получится.

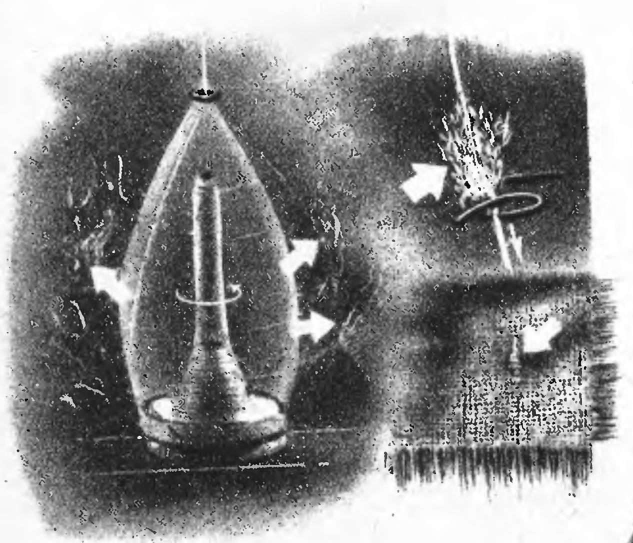
Для поддержания текстильного оборудования в чистоте разработаны и действуют детальные инструкции, графики, режимы.

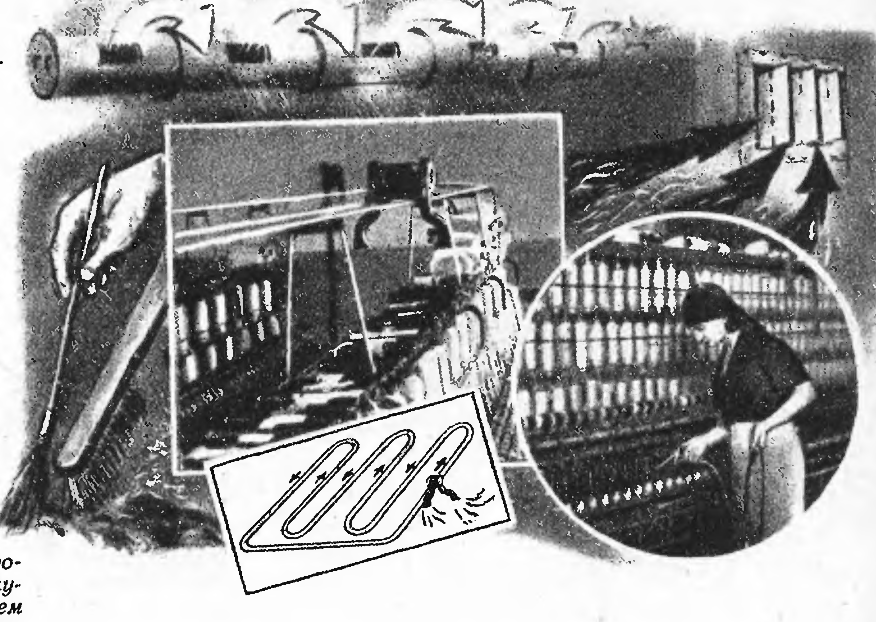
Один раз в неделю машина попадает в генеральную чистку, ее разбирают, тщательно протирают детали специальными щетками, тряпками и приспособлениями. Такой чисткой занимаются особые бригады из 6—8 человек. Кроме того, один раз в сутки каждую машину обмахивают бригады из 2 человек.

Наконец многие зоны машины чистятся и обмахиваются рабочими через каждые 2—3 часа на ходу, а некоторые ответственные органы машин даже через 30 минут.

Очистка машин очень трудоемка и ложится тяжелым бременем на производительность труда, а значит, и на себестоимость продукции.

Надо удалять пух с машин механически! Эта мысль давно пришла в голову рационализаторам «Трехгорки». Однако





Даже еле заметный пух может принести вред производству. Быстро движущаяся нить захватывает пушок, и получившееся утолщение нити в дальнейшем служит и причиной обрывности и причиной ткацкого брака в ткани. Справа на рисунках изображены моменты старого (очистка щеткой) и нового (обдувка) способов борьбы с пухом.

круглые механические щетки, самодвижущиеся приспособления, суконные клапаны и другие механические приборы не решили задачи. Они быстро выходили из строя, были дороги.

Тогда на помощь был призван новый принцип очистки машин — пневматический.

По предложению слесаря-изобретателя И. С. Блудушкина была создана компрессорная установка, от которой по трубам подводился к машинам сжатый воздух и с помощью резиновых шлангов и сопел производилась их обдувка.

Опыт подтвердил преимущества этого способа. Трудоемкость очистки резко сократилась, а качество ее оказалось отличным.

По предложению главного инженера комбината Н. Н. Павлова был сконструирован и изготовлен пневматический «чистильщик», который состоит из моторчика, двух вентиляторов и самоходного приспособления. Этот прибор «АВО» (автоматическая обдувка ватера) с небольшой скоростью сам передвигается по замкнутой системе рельсов над прядильными машинами и, посещая каждую машину через 15 минут, энергично обдувает ее.

Кроме автомата «АВО», построен и применяется маленький индивидуальный пневматический «чистильщик». Этот прибор весом в 500—700 граммов, состоит из моторчика, вентилятора и трубы — сопла. Он висит у работницы на плече и все время обдувает струей воздуха машину, у которой она ходит.

Масло — это второй внутренний «враг» текстильного производства. Элементарный узел скольжения в текстильной машине — это чаще всего отверстие в детали или даже прорезь, в которой вращается шейка валика. Такую смазочную точку необходимо смазать 3—5—6 раз в сутки, зарядив ее 2—3 каплями масла.

Чтобы случайно не оставить работающие детали без смазки и не вывести их из строя, чаще всего применяют обильную смазку. Лишняя капля масла, вытекая из такого подшипника, попадает на машину, на пол, на продукт.

На масло садится пух волокна, образуется липкая грязная «паста», которую очень трудно удалить с машин, пола и стен.

Народная пословица говорит: «Ложка дегтя портит бочку меда». Текстильщики говорят: «Капля масла портит десять метров добротной ткани».

В войне с пухом мы начали наступление с фронта, сдувая, сгоняя его с машин, с маслом начали воевать с глубокого тыла.

На комбинате в свое время не было грязнее места, чем закоулок маслохранилища.

С наведения чистоты в местах хранения масла и началась борьба за чистоту. Эти помещения были оборудованы с подчеркнутой строгостью и чистотой. Стены были выкрашены светлой масляной краской или облицованы ослепительными плитками, полы покрыты светлым кафелем. Баки для хранения масла начищены до блеска, краны тщательно притерты, масломерные трубки на баках снабжены градуированной шкалой для учета расхода масла.

В цехах были установлены специальные металлические шкафы, в которые вмонтировали небольшие баки с сетками и крышками.

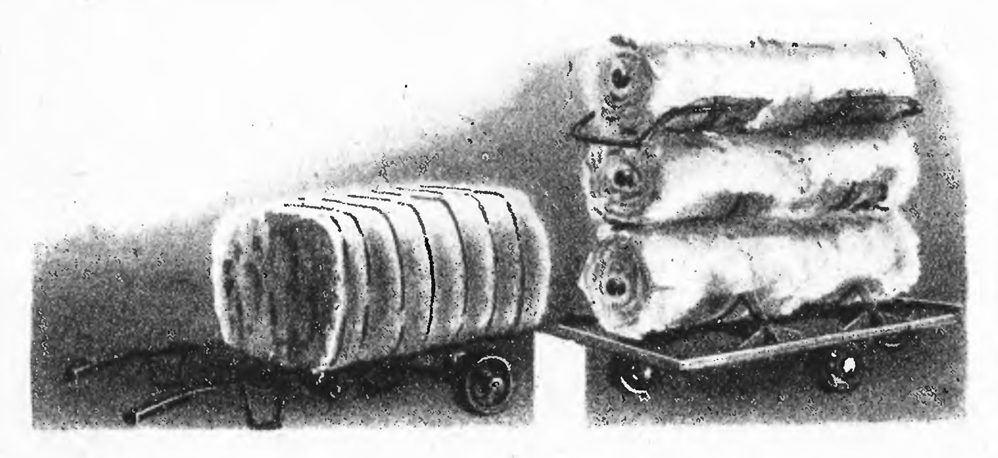
Бидоны для переноски масла изготовили из нержавеющей стали; на них четко выгравировали «марки» масла.

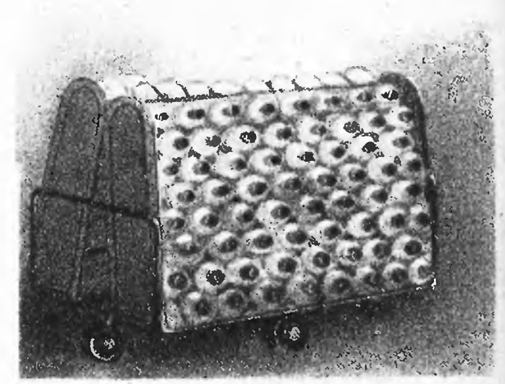
В процессе разработки и изготовления первых опытных участков казалось, что строгий стиль, нарочитая подчеркнутость чистоты маслохозяйства — это излишняя роскошь.

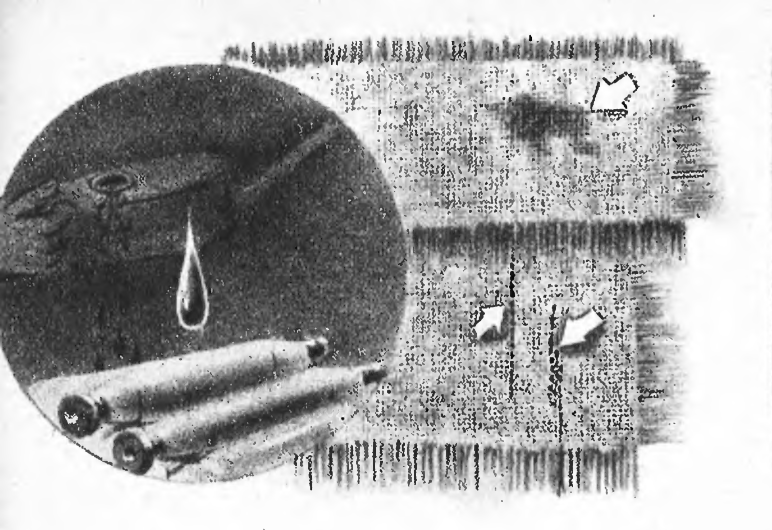
Теперь на «Трехгорке» убеждены, что путь был выбран правильный.

Роль внутрифабричного транспорта в текстильном производстве огромна. Десятки тонн полуфабриката перевозятся от одних машин к другим. На прядильной фабрике таких переходов десять, на ткацкой — восемь. На отделочных фаб-

Длинен путь хлопка от кипы хлопка до ткани. Десятки различных типов транспортных тележек используются на фабрике для перевозки хлопковых полуфабрикатов. На этой странице показаны тележки для перевозки кип хлопка, холстов на чесальные машины и катушек ровницы; на 3-й странице — тележки для перевозки ткацких шпуль, навоев и готовой ткани.







Одна капля масла, упавшая при неаккуратном обращении на намотанную шпулю, приводит к значительному браку в ткани. Справа две фотографии показывают образцовое масляное хозяйство комбината «Трехгорная мануфактура».

риках весь товар находится на тележках, с которых он заправляется в машины и в которые он укладывается.

Полуфабрикаты в прядении и ткачестве на разных переходах отличаются внешней формой и нуждаются в специальной таре. Поэтому тележки для переходов должны различаться своей конструкцией.

Узкие проходы между машинами, сложные маршруты полуфабриката на пути от машины к машине, малый размер и малая мощность кабинок лифтов затрудняют и делают невозможным использование таких совершенных средств транспорта, как автокары, монорельсы, электротельферы, гравитационные рольганги, конвейеры и т. д.

Рационализаторы «Трехгорки» поставили перед собой задачу — технически усовершенствовать внутрифабричный транспорт. Там, где позволяет ширина проходов, были пущены электрокары.

За два года были разработаны конструкции 25 типов тележек. Новые тележки — «узкие специалисты», прекрасно приспособленные к виду перевозимого полуфабриката. Они легко нагружаются и разгружаются и не доставляют хлопот подсобным рабочим.

Габариты тележек выбраны с учетом ширины проходов и размеров кабинок лифтов. Они ловко проскальзывают между машинами и могут подвезти продукт туда, куда раньше его приходилось носить на руках.

Корпуса тележек не имеют острых углов и выступающих деталей. В своем роде они обтекаемые. Это предохраняет стены, колонны, машины, тележки, одежду и обувь от порчи.

При постройке текстильных хлопчатобумажных фабрик в старой России никто не думал над тем, чтобы создать рабочим нормальные условия работы.

Наши гиганты текстильной промышленности, построенные в годы сталинских пятилеток, оснащенные современным советским оборудованием, в сравнении со старыми фабриками выглядят настоящими дворцами труда.

Старым текстильным фабрикам трудно сейчас тягаться с этими красавцами.

Но оборудование текстильных фабрик стоит громадных денег. Поэтому план реконструкции старых фабрик построен так, чтобы, «выжимая» из старой техники все, что можно, непрерывно совершенствовать их оборудование.

Когда-то в отбельном цехе отделочной фабрики «Трехгорки» была сырость, грязь, темнота, теснота.

Сейчас это светлый, красивый цех. Стены облицованы белыми изразцами, пол покрыт кафелем.

«Ямы», в которых отбеливается товар, полностью переделаны и приспособлены для механических укладчиков. Механические укладчики — это небольшие мостовые краны, которые производят автоматическую укладку бесконечного жгута товара в яму. Эта механизация заменила 50 человек, которые раньше производили укладку вручную.

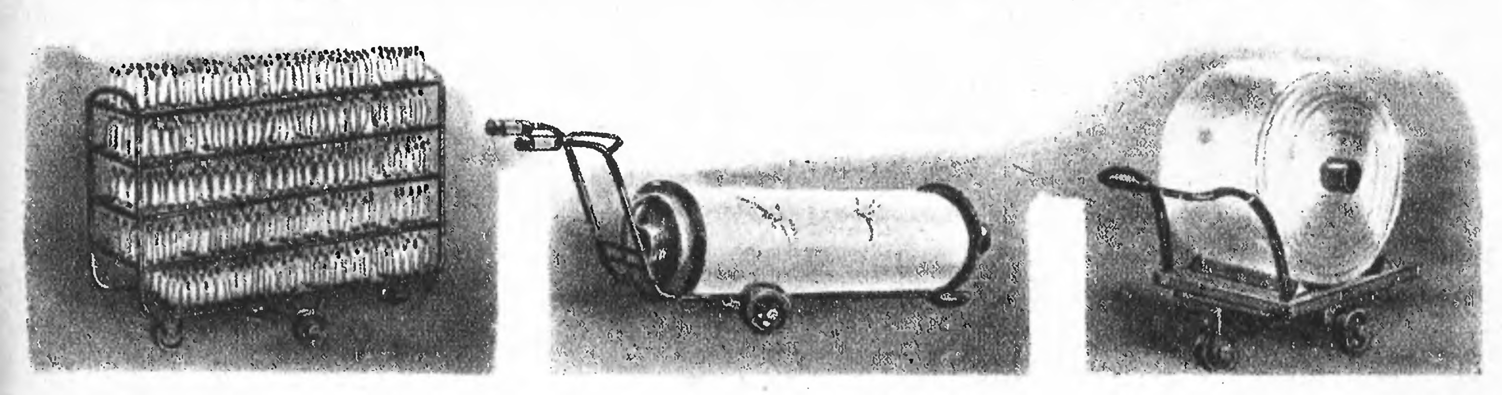
Основная работа на комбинате идет по линии механизации, автоматизации, совершенствования технологического процесса на таких участках, где это особенно важно и где производство быстро получает значительный экономический эффект.

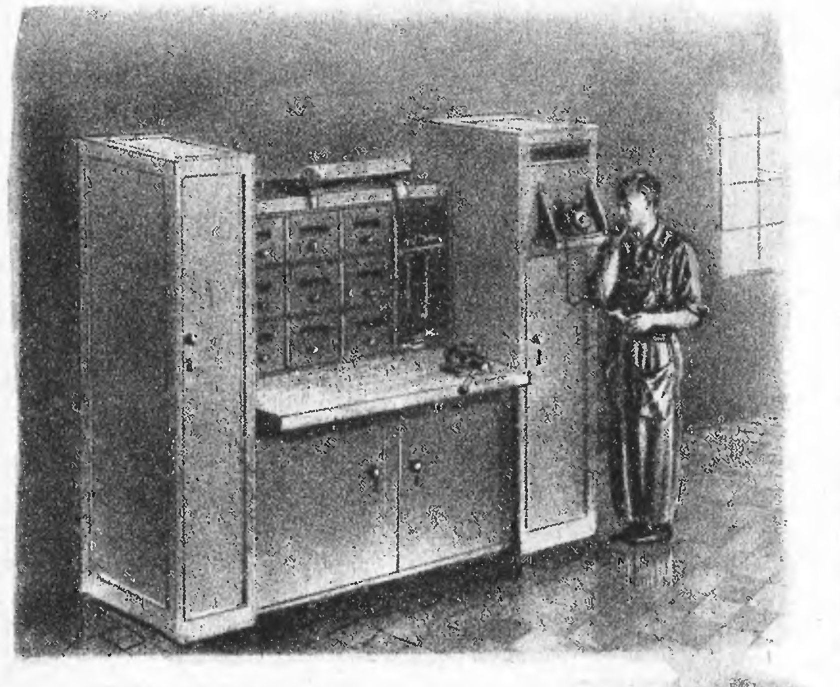
Вот один из примеров того, как рационализаторская деятельность помогает поднимать культуру труда, его производительность.

На ватерных машинах очень часто происходят обрывы пряжи. На каждой такой машине 400—500 веретен, и нельзя останавливать ее из-за каждого обрыва. Ликвидация обрывов производится на ходу машины. До того как ватерщица подойдет к месту обрыва, мычка — оборванный конец пряжи — выходит из вытяжных валиков и наматывается на нижний чистительный валик.

Одну треть своего рабочего времени ватерщицы тратят на чистку этих валиков. «Как освободить их от этой работы?» — задумались рационализаторы.

И они предложили вместо нижних чистительных валиков установить на ватерах трубки с отверстиями против каждого веретена. В трубке создан вакуум. Теперь после обрывов мычка засасывается в трубки и уносится в специальную





На шлихтовальной машине уровень шлихты в ванне контролируется двумя электроконтактами, которые замыкают цепь, если находятся в шлихте, и разрывают цепь, если уровень шлихты опустился ниже контактов. Контакты связаны с реле, которое открывает или закрывает кран шлихтопровода.

Температурный режим в клеевой ванне тоже поддерживается автоматом.

В числе многих больших и малых мероприятий, осуществленных коллективом «Трехгорки» для подъема культуры работы комбината, особое место занимает недавно вступившая в строй система диспетчерской службы.

На комбинате сейчас работают пять диспетчерских пультов, обслуживающих прядильную, ткацкую, отделочную фабрики и отдел главного механика.

Работу этих четырех служб объединяет центральный пульт. Он связывает целое семейство подсобных цехов и отделов в единый живой организм.

О диспетчерской службе в текстильном производстве можно написать целую книгу. В этой статье мы расскажем лишь о главном, что дает она комбинату.

Во-первых, диспетчерская служба позволяет вести точный учет простоев машин на фабриках. Такой учет — это очень сложная, громоздкая и в то же время необходимая работа. Быстро получать сведения о простоях — это значит иметь возможность во-время ликвидировать их, знать перспективу выполнения плана. Но диспетчерская служба не только пассивно учитывает простои, но — что очень важно — действенно борется с ними.

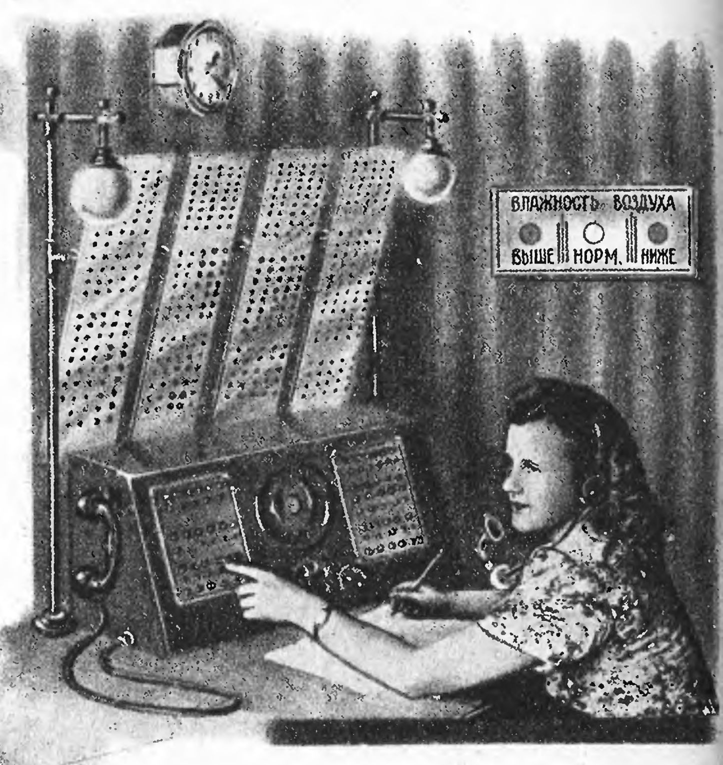
У мастера все должно быть под рукой. Новый шкаф мастера объединяет в себе и шкафчик для одежды и стол для работы. В нем размещены также ящики для мелких и крупных деталей и инструмента. Шкафчик снабжен телефоном и канцелярской полочкой. Такими шкафами мастеров оборудованы цехи «Трехгорной мануфактуры».

камеру. Работницы заняты теперь только ликвидацией обрывов. Забота об очистке валиков отпала.

Во многих переходах текстильного производства участвуют химические процессы. Кроме того, на комбинате производится обработка полуфабриката клеющими, гигроскопическими составами и эмульсиями, придающими пряже эластичность.

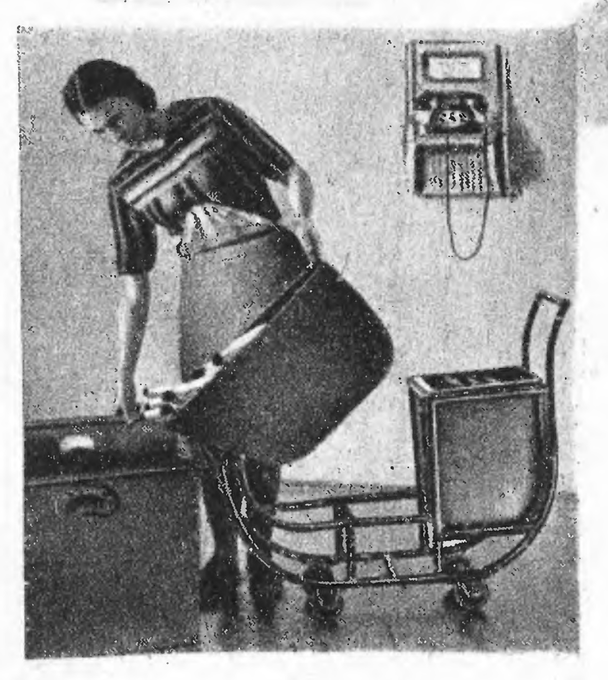
Суровый товар с ткацких фабрик поступает в отбелку. На одних машинах он обрабатывается кислотами, на других — гипохлоритом, на третьих — каустиком. Концентрация растворов в машинах должна быть строго выдержана, иначе либо отбелка будет низкого качества, либо, если концентрация веществ будет выше нормы, ткань будет повреждена. Контроль растворов «на-глазок» нередко приводил к слабой отбелке или к местным разрушениям ткани. Контроль, осуществляемый химлабораторией с помощью титрования, был слишком медлительным.

Целая семья автоматов, разработанная инженерами «Трехгорки», установлена теперь на машинах, и они точно поддерживают нужную концентрацию растворов. Действие этих автоматов основано на том, что электропроводность растворов меняется в зависимости от концентрации. Электрореле, следя за силой тока, регулируют доступ в ванну воды и отбельного вещества.



Диспетчерская служба обеспечивает бесперебойную работу фабрики. Малейшее нарушение технологического процесса становится известным диспетчеру, и тот немедленно своими указаниями помогает восстановить правильный ход процесса.

Сигнал от диспетчера получен...



Второе, что принесла с собой диспетчерская служба, — это точная согласованность работы десятков переходов, слаженность, ритмичность работы всего оборудования.

Диспетчерская служба, кроме того, берет на себя все заботы по обеспечению всех рабочих мест необходимыми материалами, деталями, инструментами и т. д.

Диспетчерские телефоны установлены во всех цехах. Если шум и грохот машин не позволяет в некоторых местах вести обычный разговор, то телефонные трубки оборудуются ларингофонами.

Мы вкратце познакомились с тем, что делается на комбинате «Трехгорная мануфактура» для повышения культуры производства, улучшения условий труда. В этой замечательной работе деятельное участие принимает весь коллектив комбината, его изобретатели, рационализаторы, стахановцы, чьи мысли и творческая работа помогли старейшему комбинату стать в первые ряды социалистических предприятий.

ВЕЛИКИЙ УЧЕНЫЙ

К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА ИВАНА ПЕТРОВИЧА ПАВЛОВА

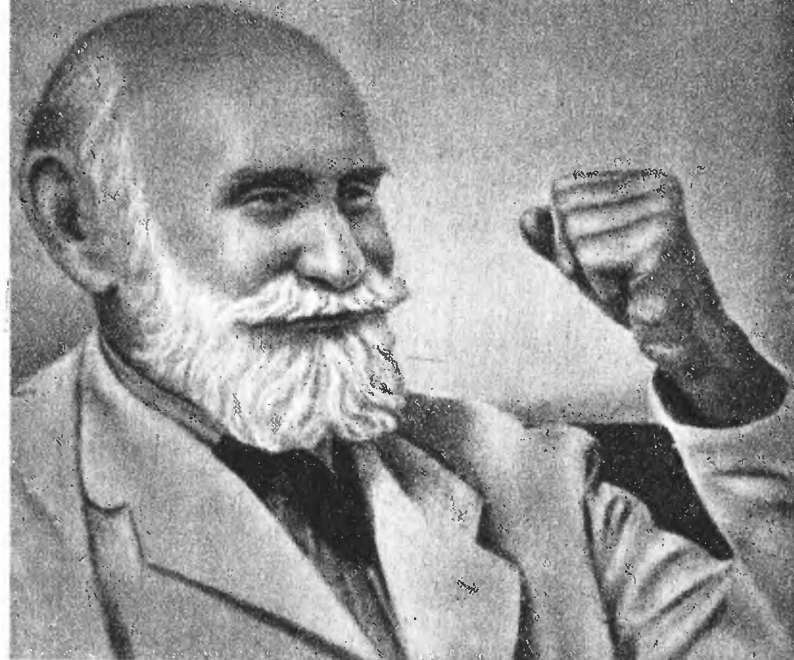
Член-корреспондент Академии наук СССР
Х. С. КОШТОЯНЦ

Иван Петрович Павлов родился 26 сентября 1849 года в старинном русском городе Рязани. Раннее детство его прошло в крепостной России. Последние же годы жизни он прожил в великую ленинско-сталинскую эпоху.

Шестьдесят лет своей жизни Павлов отдал служению науке, или, выражаясь его словами, «интересам истины и на пользу людям». Он явился самым выдающимся представителем физиологии последнего времени, представителем той области науки, которая призвана вскрыть законы деятельности органов и целого организма животных и человека в целях управления этой деятельностью в нормальном и больном организме.

Он страстно и непоколебимо боролся за торжество материалистической философии в самой трудной области науки, касающейся сущности сознания.

Физиологи всего мира, собравшись на Международном конгрессе, который состоялся в СССР, признали Павлова «старейшиной физиологов мира».



Академик Иван Петрович Павлов.

УЧИТЕЛЯ И ПРЕДШЕСТВЕННИКИ ПАВЛОВА

Павлов прошел замечательный путь от ученика рязанской духовной семинарии до подлинно народного ученого, труды которого были признаны всем миром.

Формирование интересов юноши Павлова происходило отнюдь не в классных комнатах рязанской семинарии. Сквозь глухие стены в семинарию, как и во все углы России, проникал голос пламенной пропаганды борьбы против реакции, идеализма и мракобесия, которые культивировало царское самодержавие. Это был голос революционных демократов, и этот голос был главным учителем передовой молодежи 60-х годов. Добролюбов, Писарев и Чернышевский — вот кто были истинными учителями этого поколения.

В биографии Павлова есть маленькая деталь: окончив семинарию, он сначала подал заявление в Петербургский университет о зачислении его на юридический факультет, но вскоре, как известно, он перешел на естественный.

«Под влиянием литературы шестидесятых годов, — указывает Павлов в своей автобиографической записке, — в особенности Писарева, наши умственные интересы обратились в сторону естествознания, и многие из нас — в числе их и я — решили изучать в университете естественные науки».

Огромное влияние оказала на юного Павлова книга великого русского физиолога И. М. Сеченова «Рефлексы головного мозга». И действительно, стоит только раскрыть первую страницу этого неувядаемого сеченовского произведения, как мы увидим, что оно с первых же строк обращено к юношеству, оно смело берется быть путеводителем в тех волнующих молодежь научных вопросах, в которых идеализм свивал себе гнездо; оно поражает новизной постановки вопроса и убеждает богатством фактов во всемогуществе естествознания, оно доказывает, как можно методами физиологии познать законы деятельности мозга.

Павлов стал продолжателем того, как он сам говорил, «гениального взмаха» «сеченовской мысли», который нашел свое отражение в книге Сеченова.

К началу 70-х годов XIX века, когда Павлов приступил к научной работе в области физиологии, эта область была уже обогащена крупнейшими открытиями русских ученых. И как мы увидим, труды отечественных физиологов непосредственно подготовили почву для работ Павлова в тех специальных областях, в которых он потом работал.

В 1842 году Басов впервые осуществил операцию фистулы желудка. Его работы легли в основу классических работ Павлова по пищеварению.

Работы Орловского, Циона и Овсянникова по нервной регуляции сердечно-сосудистой системы были продолжены и развиты Павловым в его работах по рефлекторной саморегуляции кровообращения.

Глубокие по своей новизне идеи московского хирурга Иноземцева о влиянии нервной системы на питание тканей, уже в 50-х годах проверенные им в экспериментах над животными, получили свое всестороннее освещение в учении Павлова о трофическом влиянии нервной системы.

Передовые взгляды замечательного русского клинициста Боткина о связи физиологии и медицины определили замечательную черту павловского стиля научной работы — связь физиологии с практикой.

Наконец работы Сеченова в области физиологии нервной системы и его философские обобщения явились отправным пунктом в создании павловского учения об условных рефлексах.

СОЗДАТЕЛЬ «ОПЕРАТИВНО-ХИРУРГИЧЕСКОГО МЕТОДА». ЕДИНСТВО ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ В ТРУДАХ ПАВЛОВА

Павлов начал свою научную работу, будучи студентом. Его первая студенческая работа касалась вопроса о способах нервной регуляции поджелудочной секреции и была удостоена университетом золотой медали.

В этой, как и в некоторых последующих работах, Павлов пользовался так называемыми «острыми» опытами, при которых наркотизированное животное использовалось только для данного опыта, сопровождающегося целым рядом хирургических манипуляций.

Именно при этих опытах у Павлова зародилось глубокое, по своему значению для будущего физиологии, стремление подыскать такие условия, когда опыт будет ставиться на бодром, оправившемся от соответствующей операции животном. В этом направлении Павлов разработал целую серию операций на желудочно-кишечном тракте, которые позволили на здоровых собаках вскрыть закономерности деятельности пищеварительных желез и взаимную связь их.

Павлов первый осуществил труднейшую операцию выведения наружу протока поджелудочной железы. Он скроил и сшил из лоскута дна желудка собаки особый, так называемый «малый» желудочек, полностью копирующий работу большого желудка. В малый желудочек, наглухо разобщен-

ный швами от большого желудка, не попадает пища; это позволило Павлову через выведенные наружу отверстия малого желудочка получить чистый желудочный сок.

Самой существенной деталью этой замечательной операции является сохранение нервных связей малого желудочка, чего не могли добиться до Павлова видные ученые мира, чего не сумел осуществить, в частности, работающий в этом направлении крупный немецкий физиолог Гейденгайн.

Павловский оперативно-хирургический метод впервые в истории физиологии открыл для ученых возможность изучения физиологических процессов на целых и здоровых животных, а не на изолированных кусочках (органах) организмов в условиях «острого опыта», когда организм как целое фактически разрушен.

В опытах Павлова по физиологии пищеварения была еще одна существенная черта новаторства. Чтобы выяснить закономерности деятельности того или иного органа, физиолог должен вызвать возбуждение этой деятельности. В работе Павлова стояла задача возбуждения работ пищеварительных желез. Павлов нашел здесь новый путь. Он давал подопытным животным хлеб, мясо и молоко непосредственно перед опытом. Это был шаг огромного значения, ибо натуральные раздражители пускали в ход все способы возбуждения желез, а не только какую-либо часть этих способов, как, например, при отдельном раздражении нерва той или иной железы или введении в кровь особых химических веществ, возбуждающих железы. Количество сока, получающегося при искусственных раздражениях, ничтожно мало по сравнению с количеством сока, получающегося при возбуждении павловскими натуральными раздражителями. Да и переваривающие свойства сока в обоих случаях качественно отличаются друг от друга.

Павлов был неподражаемым хирургом. Нигде так высоко не поднято благодаря ему хирургическое мастерство для решения физиологических проблем, как в нашей стране.

Предварительная подготовка животных к операции, обязательное соблюдение условий наркоза и обезболивания, максимальная степень асептики операции и, наконец, заботливый уход за оперированными животными — вот правила хирургической деятельности Павлова и его учеников, открывшие новые пути для физиологии и экспериментальной медицины.

Эту сторону деятельности высоко оценивали лучшие люди науки; Сеченов признавал Павлова лучшим экспериментатором эпохи, но реакционеры, всегда и всячески мешавшие движению науки вперед, и здесь подняли голову. Под прикрытием ханжеского общества покровительства животным различные мракобесы выступили против вивисекционной и хирургической деятельности русских физиологов и их главы Павлова; они пытались представить Павлова и его последователей чуть ли не «живодерами» и требовали подчинить контролю их опыты над животными.

Специальная комиссия авторитетных ученых сумела дать мотивированный отпор гнусной клевете невежественных мракобесов, а Павлов как член названной комиссии приписал от себя к заключению следующее: «Когда я приступаю к опыту, связанному в конце с гибелью животного, я испытываю тяжелое чувство сожаления, что прерываю ликующую жизнь, что являюсь палачом живого существа. Когда я режу, разрушаю живое животное, я слышу в себе едкий упрек, что грубой, невежественной рукой ломаю невыразимо художественный механизм. Но это переношу в интересах истины, для пользы людям. А меня, мою вивисекционную деятельность, предлагают поставить под чей-то постоянный контроль. Вместе с тем истребление и, конечно, мучение животных только ради удовольствия и удовлетворения множества пустых прихотей остаются без должного внимания. Тогда в негодовании и с глубоким убеждением я говорю себе и позволю сказать другим: «нет, это не высокое и благородное чувство жалости к страданиям всего живого и чувствующего, это одно из плохо замаскированных проявлений вечной вражды и борьбы невежества против науки, тьмы против света».

Подобного рода выпады против Павлова постоянно сопровождали его вивисекционную деятельность. Особенно отличался антививисекционический комитет в Лондоне, который в каждый приезд Павлова в Англию пытался оклеветать великого физиолога-гуманиста. Об этом Павлов и говорил на открытии памятника собаке в 1935 году во дворе Института экспериментальной медицины в Ленинграде. На одном из четырех барельефов этого памятника выбиты следующие слова Павлова: «Пусть собака, помощник и друг человека с доисторических времен, приносится в жертву науке, но наше достоинство обязывает нас, чтобы это происходило непременно и всегда без ненужного мучительства».

Наступило время, когда упорный труд Павлова по перевооружению методов физиологического исследования пищеварительного процесса принес свои драгоценные плоды.

На оправившихся от операций здоровых животных Павлов с учениками принялся за систематические опыты, которые должны были выявить характер работы тех или иных пищеварительных желез во времени при даче тех или иных пищевых раздражителей.

Остановимся на опытах с «изолированным» желудочком. Уже в первых опытах обнаружилось поразительное явление: характер отделения желудочного сока на определенный пищевой раздражитель до деталей точно совпадал от опыта к опыту. Когда были начерчены кривые отделения желудочного сока на хлеб, мясо и молоко, они оказались, во-первых, качественно отличными для каждого вида пищевого раздражителя, и, во-вторых, кривые на данный пищевой раздражитель в разных опытах представляют собой почти точную копию. Так получились впервые классические павловские кривые отделения пищеварительных соков, которые к сегодняшнему дню повторены и подтверждены миллионы раз во всех лабораториях мира.

Воспитанный на лучших традициях отечественной физиологии, ученик таких преданных интересам народа ученых, как Сеченов и Боткин, И. П. Павлов ясно видел, что жизненность физиологии в ее связи с практикой, с медициной. Он утверждал поэтому, что, вникнув глубоко в понимание того или иного физиологического исследования, нужно поставить основную задачу: «повернуть к норме» нарушенный болезнью ход этого процесса. «Только это и есть последняя проба полноты вашего физиологического знания и размеров вашей власти над предметом...» «Только тот может сказать, что он изучил жизнь, кто сумел вернуть нарушенный ход ее к норме, — пламенно утверждал Павлов более полувека назад. — Наука отличается абсолютным предсказанием и властностью».

Эта целеустремленность Павлова к познанию физиологических явлений в целях «власти над предметом» и «абсолютного предсказания» хода процессов и управления ими в благородных целях медицинской практики роднит павловское научное наследство с основными чертами мичуринской материалистической биологии — науки действительного познания, управления и переделки органической природы.

ТВОРЕЦ УЧЕНИЯ ОБ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСАХ

Великий учитель Павлова И. М. Сеченов еще в 1861 году выдвинул огромного значения положение о том, что «организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен, поэтому в научное определение организма должна входить и среда, влияющая на него». Исходя из этого положения, перекликающегося с основным положением мичуринской материалистической биологии, Сеченов создал материалистическое учение о деятельности мозга. Сущность учения заключалась в признании мозга как материального носителя психических процессов и в утверждении ведущего значения условий существования животных организмов в возникновении различного рода проявлений этой деятельности.

Именно эта сторона взглядов Сеченова получила свое развитие и исключительно яркое опытное подтверждение в учении Павлова об условных рефлексах.

До Сеченова и Павлова было известно понятие рефлекса как реакций, осуществляемых при помощи нервной системы, при непосредственном раздражении тех или иных чувствующих элементов. Но только Сеченову и Павлову удалось впервые показать, что рефлексы имеют приспособительный характер, что они формируются и усложняются в течение индивидуальной жизни вследствие взаимоотношений со все новыми и новыми условиями среды, что они могут образоваться не только при непосредственном контакте раздражителей с органами чувств, но и при раздражении «на расстоянии» и что, наконец, лишь при определенных условиях могут возникать особого типа рефлексы, названные Павловым «условными рефлексами». Этими открытиями Сеченова и Павлова был сделан качественный скачок в учении о рефлексах.

Занимаясь вопросами физиологии пищеварения, Павлов имел возможность наблюдать чрезвычайно сложное поведение подопытных животных при даче им пищи. Он видел, что отделение пищеварительных соков происходит не только при схватывании и поедании пищи. Вид, запах пищи, а также многие детали обстановки, в которой происходит кормление животного, как это наблюдал ученый, при известных условиях также могут вызвать отделение пищеварительных соков (в частности, слюны), а также и двигательную реакцию. Подобное поведение животного прежде склонны были объяснять, как какие-то таинственные «душевные процессы», которые якобы надо приписать внутреннему миру животного и которые невозможно изучать методами физиологического эксперимента. И. П. Павлов со своими учениками сумел доказать, что все эти реакции животного на вид и запах пищи и весь тот сложный круг явлений пищевых реакций, которые склонны были приписывать «душевной деятельности», являются реакциями физиологического порядка. Работая именно в этом направлении, Павлов сделал свое гениальное открытие условных рефлексов.

В результате более чем 30-летней работы И. П. Павлов и его ученики отчетливо показали, что помимо врожденных рефлексов, имеющих своим основанием анатомические связи центральной нервной системы и ее проводников с периферическими органами (мышцами, железами), существуют еще добавочные рефлексы. Эти рефлексы могут возникать у живот-

ного в результате совпадения действия различных, до того индиферентных, раздражителей, воспринимаемых органами чувств (зрение, слух, обоняние и др.) с такими раздражителями, которые вызывают постоянные (врожденные) рефлексы.

На основании многочисленных экспериментов Павлов пришел к заключению, что организм животных располагает двумя типами рефлексов: постоянных, или врожденных, и временных, или приобретенных.

Открытием условных рефлексов была начата новая эпоха в физиологии. Опытным путем Павлов доказал, что в течение индивидуальной жизни животного как продукт взаимодействия организма и данных конкретных условий жизни возникают рефлексы особого типа, обеспечивающие приспособление животных организмов к этим условиям. Уже в 1913 году в одном из своих выступлений на мировом конгрессе физиологов он формулировал положение о том, «...что некоторые из условных, вновь образованных рефлексов позднее наследственно превращаются в безусловные». Позднее эту мысль И. П. Павлов развивает дальше. Он указывает, что условные рефлексы имеют значение для благосостояния не только индивидуума, но и вида.

Установив типы рефлексов, И. П. Павлов смело приступил к опытному изучению деятельности различных отделов мозга и пришел к ряду важнейших строго материалистических выводов, явившихся дальнейшим развитием взглядов его учителя Сеченова о физиологической основе сложных проявлений так называемой душевной деятельности, о взаимной связи так называемых телесных и психических процессов.

Подводя итоги деятельности русской физиологической школы в целом и работам своей школы, И. П. Павлов сказал: «Да, я рад, что вместе с Иваном Михайловичем (Сеченовым) и полком моих дорогих сотрудников мы приобрели для могучей власти физиологического исследования вместо половинчатого весь неразделимо животный организм. И это — целиком наша русская неоспоримая заслуга в мировой науке, в общей человеческой мысли».

НЕПРИМИРИМЫЙ БОРЕЦ ПРОТИВ ИДЕАЛИЗМА

Павловское учение об условных рефлексах, развивающее боевое материалистическое научное наследство И. М. Сеченова, уже с самого начала своего появления вступило в острое противоречие с идеализмом и метафизикой.

Британский физиолог-идеалист Шеррингтон в одной из личных с Павловым бесед заявил ему: «А знаете, ваши условные рефлексы не будут иметь успеха в Англии, так как они пахнут материализмом».

Борьба Павлова за строго научное объективное изучение сущности так называемых психических процессов была неотъемлемой частью борьбы русских ученых против идеализма и метафизики. Стоявший во главе этой борьбы ученый-борец К. А. Тимирязев в одном из писем Павлову писал: «Теперь, когда я могу указать, что такой великий физиолог земли русской, как вы, считает своим призванием изгнать психологический метод из его последнего оплота — физиологии, и я почувствовал твердую почву под ногами для дальнейшего отпора».

Борьба Павлова против идеализма выходила далеко за пределы нашей родины. В течение долгого ряда лет защищая учение об условных рефлексах от ревизии и нападок, он буквально громил тех из физиологов, которые, изменяя принципам и методам естественно-научного материализма, оказывались в лагере идеализма. Их он называл анимистами и дуалистами. Протоколы регулярно проводившихся Павловым научных заседаний и «сред» свидетельствуют о страстной и непримиримой борьбе Павлова против идеализма. Ознакомившись с писаниями лидера британских физиологов Шеррингтона, Павлов говорил на одной из «сред»: «Как это можно понять, что в настоящее время физиолог еще не уверен, имеет ли отношение нервная деятельность к уму. Это чисто дуалистическое представление... Он, дуалист, крепко делит свое существо на две половины: на грешное тело и на вечно живущий, никогда не умирающий дух».

Критически излагая реакционные психологические воззрения француза Пьера Жанэ, Павлов говорил: «С Пьером Жанэ, как психологом, я в большой войне. Постараюсь в следующий раз сокрушить, сколько сил моих есть».

Глубоко осознав огромную силу учения об условных рефлексах как боевого оружия на этом решающем участке идеологической борьбы, великий советский физиолог всего лишь за три месяца до смерти говорил своим ученикам:

«Мы должны понимать, что условные рефлексы в физиологическом мире занимают исключительное место с той точки зрения, что против них у многих есть нерасположение в силу дуалистического мировоззрения».

Павлов был первым трибуном среди физиологов всего мира, страстно боровшимся против идеализма. В этой борьбе Павлов никогда не терял уверенности в победе материализма над идеализмом. В 1932 году в Риме, где реакция и клерикализм давно уже свили себе гнездо, великий советский физиолог с трибуны международного физиологического конгресса заявил: «Я убежден, что приближается важный этап человеческой мысли, когда физиологическое и психологическое, объективное и субъективное действительно сольются, когда фактически разрешится или отпадет естественным путем мучительное противоречие или противопоставление моего сознания моему телу».

Автору этих строк выпала большая честь в составе советской делегации, возглавляемой Павловым, быть участником названного конгресса. Живо помнится Павлов на трибуне конгресса с характерными движениями «закатывания рукавов» во

(Окончание см. на 10 стр.)

НАУКА ТРЕБУЕТ ОТ ЧЕЛОВЕКА ВСЕЙ ЕГО ЖИЗНИ

Что бы я хотел пожелать молодежи моей родины, посвятившей себя науке?

Прежде всего — последовательности. Об этом важнейшем условии плодотворной научной работы я никогда не смогу говорить без волнения.

Последовательность, последовательность и последовательность!

С самого начала своей работы приучите себя к строгой последовательности в накоплении знаний.

Изучите азы науки, прежде чем пытаться взойти на ее вершины.

Никогда не беритесь за последующее, не усвоив предыдущего.

Никогда не пытайтесь прикрыть недостаток своих знаний хотя бы и самыми смелыми догадками и гипотезами. Как бы ни тешил ваш взор своими переливами этот мыльный пузырь, — он неизбежно лопнет, и ничего, кроме конфуза, у вас не останется.

Приучите себя к сдержанности и терпению. Научитесь делать черную работу в науке. Изучайте, сопоставляйте, накопляйте факты!

Как ни совершенно крыло птицы, оно никогда не смогло бы поднять ее ввысь, не опираясь на воздух. Факты — это воздух ученого, без них вы никогда не сможете взлететь. Без них ваши «теории» — пустые потуги.

Но изучая, экспериментируя, наблюдая, — старайтесь не оставаться у поверхности фактов. Не превращайтесь в архивариусов фактов. Пытайтесь проникнуть в тайну их возникновения. Настойчиво ищите законы, ими управляющие.

Второе — это скромность. Никогда не думайте, что вы уже все знаете. И как бы высоко ни оценивали вас, всегда имейте мужество сказать себе — «я невежда».

Не давайте гордыне овладеть вами. Из-за нее вы будете упорствовать там, где нужно согласиться, из-за нее вы откажетесь от полезного совета и дружеской помощи, из-за нее вы утратите меру объективности.

В том коллективе, которым мне приходится руководить, все делает общая атмосфера. Мы все впряжены в одно общее дело, и каждый двигает его по мере своих сил и возможностей. У нас зачастую и не разберешь, что «мое» и что «твое», но от этого наше общее дело только выигрывает.

Третье — это страсть. Помните, что наука требует от человека всей его жизни. И если у вас было бы две жизни, то и их бы не хватило вам. Большого напряжения и великой страсти требует наука от человека.

Будьте страстны в вашей работе и в ваших исканиях!

Наша родина открывает большие просторы перед учеными, и нужно отдать должное — науку щедро вводят в жизнь в нашей стране. До последней степени щедро!

Что ж говорить о положении молодого ученого у нас. Здесь ведь ясно и так. Ему многое дается, но с него и многое спросится. И для молодежи, как и для нас, вопрос чести — оправдать те большие упования, которые возлагает на науку наша родина.

Академик И. П. ПАВЛОВ

13 лет назад академик И. П. Павлов на страницах нашего журнала обратился с этим письмом к советской молодежи.



Автоматическая сварка котла

Инженер В. КОНДРАТОВИЧ *Рис. С. ПИВОВАРОВА*

До революции производство больших паровозных котлов было чрезвычайно трудоемким и тяжелым делом. Толстые стальные листы нагревались в печах или на пламени горнов, и рабочие-котельщики ударами кувалд и молотов придавали им необходимую форму: сгибали их, загибали кромки, отвороты, выколачивали воротник, лазы, топки. Соединение деталей котлов производилось при помощи заклепок. Труд клепальщиков был особенно тяжел, от постоянного грохота и гула внутри котла и в цеху котельщики глохли. Их так и называли — «глухарями».

Применение пневматического молотка и клепальной машины облегчило труд клепальщиков, но только внедрение электрической сварки сделало труд котельщиков легким и производительным.

Современные котельные цехи наших производств — это просторные, светлые помещения с торцовым полом и стеклянными перегородками между участками. Всю тяжелую работу по сгибанию листов делают машины-вальцы и прессы. Теперь в цехах нет грохота и гула, возникавших при клепке, их сменил тихий треск сварочных дуг.

Пневматические же молотки применяются только для подрубки кромок листов при подгонке отдельных частей котла друг к другу.

Применение автоматической сварки, созданной советскими учеными, еще более облегчило труд котельщиков. Роль рабочего сварщика-оператора свелась в основном к наблюдению за работой автомата, к его регулировке.

Широкое внедрение автоматической сварки в производство паровозных котлов началось с 1946 года.

Наши советские паровозостроительные заводы первыми в мире начали изготовлять цельносварные паровозные котлы, в которых все основные швы сварены скоростной автоматической сваркой под слоем флюса.

Применение автоматической сварки, кроме облегчения условий труда, дает еще ряд выгод: уменьшается время изготовления котла, сокращается число операций, снижается расход металла, электроэнергии и топлива, значительно повышается прочность и надежность сварных швов. Швы, сваренные автоматом, имеют к тому же более ровную и красивую поверхность.

На первой странице обложки этого журнала изображена операция автоматической сварки кольцевого шва паровозного котла. Котел вращается в специальной установке, сварочный же автомат расположен неподвижно на рабочей площадке. Там же сидит и наблюдает за работой автомата рабочий-сварщик. Девушка в белом халате — техник рентгеновской лаборатории — подготавливает рентгеновский аппарат для просвечивания сварного стыка.

Сейчас каждый ответственный шов паровозного котла проверяется на качество рентгеновским аппаратом. Со швов делают рентгеноснимки. Мельчайшие шлаковые включения, газовые поры или раковины в металле шва, невидимые снаружи человеческим глазом, хорошо видны на пленке рентгеновского снимка.

Рентгеновские лучи выявляют также малейший непровар стальных листов. По наружному осмотру и по этим снимкам контролер дает заключение о качестве шва, определяет, какой участок сварного шва нуждается в исправлении. Недоброкачественный участок шва вырубается или выплавляется и вторично проваривается. Как правило, швы, сваренные автоматами, не требуют исправлений.

Наши передовые паровозостроительные заводы внедрили автоматическую сварку котлов с охватом более 75% общей длины швов паровозного котла. Остальные швы сваривают вручную, — они расположены так, что приспособиться к их сварке с помощью автомата затруднительно.

Сейчас удалось наладить автоматическую обварку и ответственейших узлов паровозных котлов — жестких связей, толстых стержней, располагающихся по швам между паровозной топкой и ее наружным кожухом. Эти связи предохраняют топочную часть котла от выпучивания или прогиба стенки. Большой изгиб стенки кожуха или топки может привести к аварии котла. Сварщик вручную обваривает одну связь за две-три минуты.

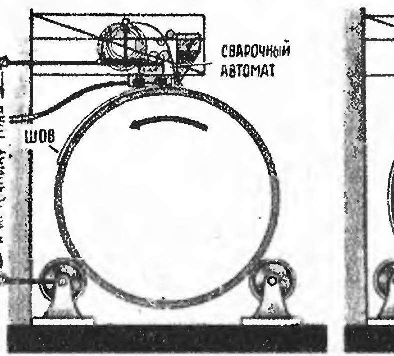
Для проварки всех связей котла ему требуется около 100—150 часов.

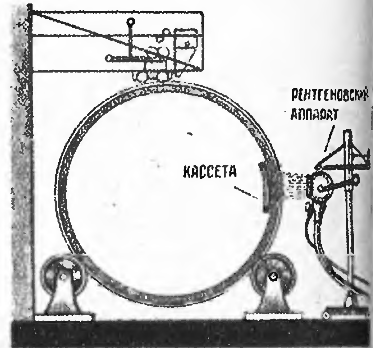
Сварочный автомат для обварки связей сокращает это время в два-три раза и позволяет эту ответственную работу выполнять рабочему менее высокой квалификации.

Институт электросварки имени академика Е. О. Патона, ЦНИИТМАШ и другие организации создают новые образцы автосварочной аппаратуры и приспособлений, которые позволяют еще более облегчить труд котельщиков, сократить время изготовления котлов и увеличить выпуск паровозов на магистрали страны.

Автоматическая сварка котлов применяется не только на паровозостроительных заводах. Производство железнодорожных цистерн, котлов для электростанций и пароходов, химической аппаратуры и резервуаров ведется сейчас с применением автоматической сварки.

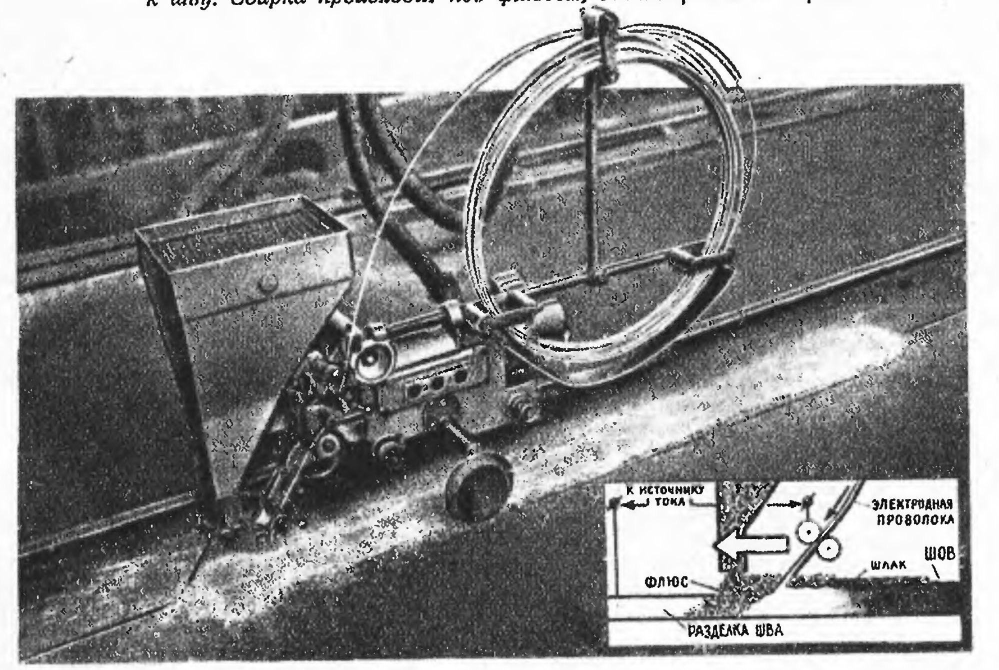
За организацию поточного производства паровозов с широким применением автоматической сварки котлов коллектив инженеров Коломенского паровозостроительного завода в этом году удостоен Сталинской премии. Коллективы заводов имени Орджоникидзе и имени Ильича за организацию производства сварных котлов для промышленности и сварных железнодорожных цистерн также удостоены Сталинских премий.





Сварочный аппарат установлен неподвижно над котлом. Шов накладывается непрерывно на вращающийся барабан. Готовый шов проверяется с помощью рентгенофотографии.

При движении сварочного аппарата электродная проволока непрерывно подается к шву. Сварка происходит под флюсом, сыплющимся из воронки.



Комсомол в борьбе за механизацию



Н. СИЗОВ, заведующий отделом рабочей молодежи ЦК ВЛКСМ

Рис. Л. СМЕХОВА

За годы послевоенной сталинской пятилетки наша социалистическая промышленность обогатилась многими новейшими достижениями техники, совершенной технологией производства, передовыми, высокопроизводительными методами труда. Неуклонно растет культура социалистического производства. Все шире и шире развивается механизация трудоемких работ.

Советские ученые, инженеры, техники — новаторы производства — успешно работают над выполнением задач, поставленных товарищем Сталиным перед работниками социалистической индустрии в области механизации трудоемких работ. В славном отряде технической интеллигенции много молодежи, воспитанников ленинско-сталинского комсомола.

В создании и использовании многих замечательных машин, станков и механизмов для горняков, металлургов, строителей заложен труд сотен и тысяч молодых работников нашей машиностроительной промышленности.

Ленинско-сталинский комсомол, зарекомендовавший себя верным помощником партии на самых важных, самых решающих участках народного хозяйства, всегда рассматривал борьбу за всемерную механизацию труда как одну из своих самых первостепенных и ответственных задач. И теперь, в период борьбы советского народа за досрочное завершение пятилеткего плана восстановления и развития народного хозяйства, комсомольские организации промышленности и транспорта активно работают над внедрением механизации в важнейшие отрасли народного хозяйства.

Многие тысячи комсомольцев, юношей и девушек, посланы на обслуживание сложнейших машин и механизмов. Создание контрольных постов и рейдовых бригад по проверке использования и эксплоатации машин, шефство над освоением важнейших машин, механизмов и агрегатов на машиностроительных предприятиях, организация широкого социалистического соревнования молодых механизаторов — вот далеко не полный перечень тех дел, которые ведут комсомольские организации. Они выступают как настоящие помощники партийных организаций предприятий, оказывают им ценную практическую помощь в борьбе против имеющихся еще кое-где «антимеханизаторских» настроений, в борьбе за всемерное внедрение механизации в трудоемкие процессы производства.

Известно, что механизация трудоемких процессов имеет исключительно важное значение в угольной промышленности. Однако несмотря на то, что за последние годы шахты получили огромное количество совершенных отечественных механизмов, механизация горных работ, особенно таких, как зарубка, отбойка и навалка, погрузка и разгрузка угля, все еще отстает от предъявляемых требований. И правильно поэтому поступают те комсомольские организации шахт, которые механизации труда уделяют максимум внимания.

Комсомольцы и молодежь треста «Несветайантрацит» (г. Новошахтинск) возглавили поход молодых горняков за быстрейшее освоение и внедрение новой техники. Инициатором соревнования молодых механизаторов выступил молодежный участок № 6 шахты «Западная-капитальная», которому было поручено испытание и внедрение новых шахтных механизмов. Всего по шахтам треста «Несветайантрацит», переведенным на новую комплексную механизацию, при активном участии комсомольских организаций было подготовлено для работы на новых механизмах 1 185 молодых рабочих. Молодежь отработала во внеурочное время на монтаже новых транспортеров более 8 тысяч человеко-часов. За это время было смонтировано 14 транспортеров «СТР-30». Активное участие в работе по освоению и внедрению механизмов принимает комсомольская организация шахты № 8 треста «Скуратовуголь». На механизмах работает более 100 человек молодежи. Только за последнее время сюда было направлено 47 человек комсомольцев и молодых рабочих. По инициативе комсомольской организации был проведен рейд по проверке использования механизмов, комсомольцы и молодежь своими силами провели ремонт многих машин, агрегатов и приспособлений. После принятия мер по устранению недостатков, выявленных во время рейда, простой механизмов на шахте сократился на 30%. Общий процент использования механизмов на шахте достиг 80—85%.

Активную работу по шефству над механизацией проводят комсомольцы Московской, Сталинской, Кемеровской, Карагандинской областей. Здесь комсомольские организации шахт ввели паспортизацию машин и механизмов и периодически, не реже одного раза в квартал, проводят смотры работы механизмов. Смотры, как правило, тщательно готовятся и в первичных комсомольских организациях, и в райкомах, и в горкомах комсомола. Для руководства смотром на шахтах создаются комиссии под председательством главных инженеров. При горкомах, райкомах создаются городские и районные штабы. В период смотра организуются ремонтные бригады из числа лучших механиков, слесарей и других рабочих, обслуживающих механизмы. Это позволяет комсомольским организациям не только обнаруживать недостатки, но попутно и ликвидировать их.

Широко внедряется механизация в лесную промышленность. Тысячи лесоучастков оснащаются электропилами, электролебедками, трелевочными тракторами и многими другими мощными механизмами. Комсомольские организации предприятий лесной и бумажной промышленности под руководством партийных организаций и с помощью хозяйственных руководителей ведут активную работу по шефству над механизмами и новой, высокопроизводительной техникой. Решение этой задачи является главным в работе комсомольских организаций лесной промышленности. Комсомольские комитеты направили на обслуживание машин и механизмов — электропил, передвижных электростанций, тракторов, автомобилей, паровозов и мотовозов — сотни комсомольцев и лучших молодых рабочих.

В Карело-Финской республике из 315 мотористов 289 являются посланцами комсомольских организаций. Из 35 механиков — 32 комсомольцы и молодые рабочие, из 679 электропильщиков — молодых рабочих 611, из 514 шоферов — молодежи 308 человек и т. д. На большинстве лесопунктов Белорусской ССР, Костромской области, Удмуртской АССР у всех основных механизмов, особенно на электропилах и автомашинах, работают комсомольцы, молодежь.

Комсомольские организации оказывают молодым механизаторам повседневную помощь в овладении механизмами, развертывают соревнование молодых механизаторов. Комсомольские комитеты лесоучастков леспромхозов и мехлесопунктов проводят общественные смотры состояния и использования новой механизации, создают комсомольские контрольные посты, сосредоточивая их внимание на выявлении недостатков в использовании механизмов и транспорта. По инициативе молодежи на лесоучастках создаются специальные молодежные бригады, смены, звенья, которые успешно осваивают новую технику.

В Молотовской области организованы молодежные комплексные бригады по механизированной заготовке леса. Эти бригады увеличили в два раза производительность труда. В лесах Молотовской области в этом году начал применяться поточный метод электрифицированной заготовки леса. Молодые электропильщики явились первыми, кто с успехом освоил новый, высокопроизводительный метод работы.

Активное участие в механизации труда, во внедрении новой техники принимают многие комсомольские организации

строительной промышленности. Они подготовили и направили на работу машинистами землесосных снарядов, компрессоров, насосов, мотористами строительных машин и экскаваторщиками около четырех тысяч молодых рабочих, большинство из которых в совершенстве овладели техникой своего дела.

Вот, например, как ведет работу одна комсомольская организация строительной промышленности. Она недавно организовала рейд по проверке состояния и использования строительных механизмов. В ходе рейда было установлено, что из-за несвоевременного ремонта, небрежного отношения к механизмам и отсутствия кадров механизаторов из 65 транспортеров, имеющихся на стройке, бездействуют 42, из 33 паровозов не работают 13, из 450 железнодорожных вагонов находятся в эксплоатации 197, простаивает 60 автомашин.

В целях устранения выявленных недостатков комсомольская организация установила шефство над использованием механизмов, создала контрольные посты, организовала соревнование на лучшего молодого механизатора. Для работы на механизмах направлено 150 лучших комсомольцев и молодых рабочих. Проведен месячник сбора рационализаторских предложений по механизации трудоемких процессов. Все эти меры уже дают о себе знать. Большая часть транспортеров пущена в ход, отремонтировано много вагонов.

В металлургической промышленности внимание комсомольских организаций сосредоточено на улучшении использования важнейших механизмов, создано более 200 молодежных бригад по обслуживанию прокатных станов, блюмингов и других агрегатов, более 2 500 комсомольцев и молодежи обслуживают мощные подъемные краны, лебедки и рольганги.

Примеров успешной работы комсомольских организаций по внедрению механизации можно привести очень много.

Однако наряду с этим есть примеры и плохого использования техники.

Недавно Центральный Комитет комсомола разбирал работу комсомольских организаций Вологодской области. За последние годы на предприятиях лесной промышленности этой области появилось большое количество новой техники, резко увеличился план механизированной заготовки и вывозки леса. Однако эта техника используется плохо. Выполнение плана лесозаготовок в основном производится за счет привлечения к работам на лесоучастках большого количества колхозников и колхозной тягловой силы.

Недостаточно используется новая техника и на некоторых лесных предприятиях Карело-Финской республики. Здесь, по сведениям ЦК комсомола республики, из 1 300 электропил в прошлом лесозаготовительном сезоне было в действии лишь 250, из 202 электростанций работало только 90. Нельзя не отметить, что комсомольские организации республики еще мало делают, чтобы ликвидировать эти недостатки.

Факты плохого использования техники совершенно нетерпимы.

Сейчас каждая комсомольская организация предприятия должна неустанно бороться за широкое внедрение новой техники и механизмов. Опираясь на опыт работы передовых комсомольских организаций, применяя их формы и методы работы, комитеты ВЛКСМ призваны сделать движение за освоение механизмов достоянием широких масс молодых рабочих, стать душой внедрения новой техники и механизации труда.

Что практически должны делать комсомольские организации для того, чтобы выше поднять свою роль в борьбе за внедрение механизмов?

Заручившись поддержкой хозяйственников и партийных организаций, надо больше комсомольцев и молодежи направить для работы на механизмах, организовать их обучение, широко развернуть социалистическое соревнование среди молодых механизаторов, активнее использовать контрольные комсомольские посты, постоянно заботиться о широком показе работы молодежи, работающей на механизмах, о распространении среди нее опыта работы передовых механизаторов.

Комсомольские организации шахт должны неослабно наблюдать за использованием основных механизмов — угольных комбайнов, врубовых машин, электровозов, углепогрузочных машин, транспортеров, широко развернуть соревнование молодежи за быстрейшее освоение и максимально эффективное использование механизмов, обратив особое внимание на развертывание индивидуального соревнования механизаторов на лучшего врубмашиниста, комбайнера, забойщика, электрослесаря, бурильщика, моториста электровоза и т. п., обеспечить примерную работу механизмов, которые обслуживаются молодежью.

Комсомольские организации строек могут многое сделать для внедрения малой механизации, особенно на деревообделочных, штукатурных, бетонных и малярных работах. Комсомольцы должны быть здесь застрельщиками внедрения механизмов, стать душой механизации в строительном деле.

Комсомольские организации лесной промышленности обязаны максимально помочь партийным организациям и хозяйственному руководству лесозаготовительных предприятий в обеспечении эффективного использования механизмов. Необходимо создать контрольные посты для наблюдения за эксплоатацией, уходом за механизмами, настойчиво бороться с антимеханизаторскими настроениями, которые имеют еще место в ряде лесозаготовительных организаций, настойчиво бороться за овладение комсомольцами и молодежью основными механизмами, применяющимися в лесной промышленности.

Задача активизации работы комсомольских организаций успешно может быть решена при активном участии молодой производственно-технической интеллигенции. А это настоятельно требует серьезного улучшения работы среди этой группы молодежи.

Известно, например, что еще на многих предприятиях, в научно-исследовательских институтах, в заводских и фабричных лабораториях лишь небольшая часть молодых инженеров и техников охвачена учебой, привлечена к общественной работе. Доклады, лекции, литературные и научно-технические чтения, диспуты для этой категории молодежи в большинстве случаев остаются благими пожеланиями или «запланированными мероприятиями» комитетов комсомола предприятий, райкомов, горкомов комсомола.

Важнейшей задачей комсомольских организаций является обеспечение широкого размаха культурной и воспитательной работы среди этой группы молодежи, оказание ей необходимой помощи и поддержки в работе, в совершенствовании знаний, а также широкое привлечение ее к активной общественно-политической работе.

Активная боевая работа над созданием и внедрением новой техники — одна из славных традиций ленинско-сталинского комсомола. Умножить эти традиции, еще больше активизировать творческую энергию и инициативу новаторов производства, молодой производственно-технической интеллигенции; мобилизовать все силы молодежи на оказание помощи партийным организациям в борьбе за внедрение новых машин, агрегатов и механизмов во все отрасли народного хозяйства — неотложная боевая задача комсомольских организаций предприятий промышленности, строек и транспорта.

(Окончание статьи Х. С. Коштоянца «Великий ученый»)

время доклада, как бы внешне выражающими его готовность принять бой.

В наше время, когда обостряются идеологические противоречия двух миров, когда идеализм, подогреваемый реакцией, вновь и вновь поднимает голову, советские физиологи — ученики и продолжатели дела Сеченова и Павлова — должны усилить начатое великими учителями дело разгрома идеализма в физиологии. Только сознательно применяя законы диалектического материализма, постоянно опираясь на работы классиков марксизма-ленинизма, советские физиологи и философы могут разрешить эту важную проблему в острой борьбе со всеми разновидностями идеалистических теорий о раздельности материи и сознания.

В декрете, подписанном В. И. Лениным 24 января 1921 года, указывалось на то, что совершенно исключительные заслуги академика Павлова имеют огромное значение для трудящихся всего мира.

Наша большевистская партия во главе с товарищем И. В. Сталиным создала все необходимые предпосылки для широкого размаха работ Павлова и его школы. Лишь в советское время гениальный советский физиолог подвел итоги своих работ в двух своих классических трудах: «Двадцатипятилетний опыт изучения высшей нервной деятельности» (1923) и «Лекции о работе больших полушарий головного мозга» (1927).

Как истинный ученый советского народа Павлов безгранично любил свою советскую родину, гордился своей великой и могущественной державой.

Глубоко веря в прекрасное будущее нашей родины, ее культуры, ее науки, он обратился к советской молодежи через журнал «Техника — молодежи» со своим замечательным письмом, ставшим завещанием одного из величайших советских ученых грядущим поколениям строителей нашей передовой науки.

Будем постоянно помнить павловские слова о том, что и для молодежи «...вопрос чести — оправдать те большие упования, которые возлагает на науку наша родина».

Вглубь микромира

Инженер А. САВИН
(Ленинград)

Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА

(Продолжение [1])

Сегодня в некоторых лабораториях вы можете видеть большой и тяжелый аппарат, который, фигурально выражаясь, является осуществленной мечтой ученых. Посмотрите на экран, расположенный в нижней части прибора, вглядитесь в него, и вы увидите чудесные вещи! Вот перед вами возник лес, самый настоящий дремучий лес. Ваш взор блуждает по сложным и запутанным сплетениям ветвей, вы невольно вспоминаете какой-то знакомый лесной пейзаж, даже джунгли приходят вам в голову... Но ни лес и никакие джунгли здесь совершенно ни при чем! Вам продемонстрировали только... дым! Да, да, самый обычный дым, легкий и призрачный, как облако, дым, для которого дыхание ваше подобно свирепому урагану. Но дым состоит ведь из громадного множества разнообразнейших по форме и величине крошечных частиц. Прибор захватил в «плен» эти частицы, а чудовищное увеличение аппарата придало им сходство с причудливым волшебным лесом.

Крупное зубчатое колесо, сменившее на экране лес, является увеличенной мельчайшей пылинкой, одной из тех, которые безудержно носятся взад и вперед, беспорядочно суетясь в солнечном луче, заглянувшем в вашу комнату.

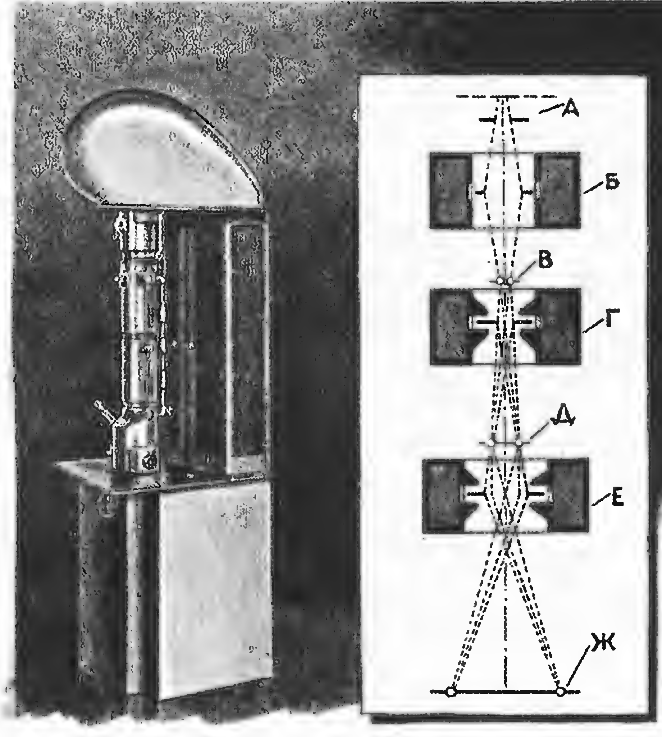
Крохотная частица самой обыкновенной пудры предстает на экране в виде какого-то неведомого зверя весьма причудливой и странной формы.

Увеличение электронного микроскопа — так называется этот чудесный аппарат — настолько велико, что человеческий волос, если б мы решили подвергнуть детальному исследованию и его, на экране прибора выглядел бы, как весьма внушительное... бревно толщиной около 2 метров! От десятков тысяч до двухсот тысяч раз — вот увеличение сегодняшних электронных микроскопов!

Знакомо ли вам слово «электрон»? Две тысячи лет назад в Греции слово «электрон», означавшее по-гречески янтарь, впервые было связано с чрезвычайно простым, на наш взгляд, но таинственным и курьезным для тех дней явлением. Кусочек янтаря, натертый о шерсть, приобретает удивительную способность притягивать к себе маленькие легкие предметы, такие, как нити, пух, кусочки бумаги... Совсем в другую эпоху, почти двести девяносто лет назад, натертая стеклянная палочка, проявившая такие же, как и янтарь, свойства, была уже охарактеризована как наэлектризованная или получившая заряд электричества. Началась удивительно интересная, а впоследствии триумфальная жизнь нового и великого слова «электричество», слова, имевшего самое близкое и родственное отношение к желтому прозрачному и скромному кусочку — янтарю... А еще через два с половиной столетия был впервые изолирован, взвешен, измерен и получил свое имя мельчайший носитель отрицательного электричества. Был открыт электрон, незримо малая частица, открытие которой, наряду с открытием радиоактивности, через ряд лет вызвало самую настоящую бурю в представлении о веществе, о материи, бурю, названную Лениным «новейшей революцией в естествознании».

Вскоре после открытия электрона Владимир Ильич Ленин сказал: «Электрон так же *неисчерпаем*, как и атом...» Если атом вовсе не элементарная, простейшая и неделимая частица, как считали раньше, а сложнейший и своеобразный целый микромир, то и электрон отнюдь не является вполне познанной последней частицей материи. И вот около 25 лет назад блестяще подтвердилось это гениальное научное предвидение Ленина! Не простым электрическим шариком, а многообразным и многосторонним сочетанием противоположностей, частицей и волной в одно и то же время, — вот чем оказался электрон.

Электронный луч, как было установлено, — это не только пучок частиц, это и поток волн, причем волн, обладающих одним совершенно замечательным свойством: их длина зависит от скорости движения электронов. Чем выше скорость электронов, тем короче электронная волна. Современная наука может заставить электроны двигаться с такой колоссальной, с такой неимоверно большой скоростью, что длина их волн становится исключительно малой! Представьте себе море, длина волн на котором даже в бурные дни измеряется... миллионными или даже миллиардными долями сантиметра. Теперь без особого труда вы ощутите не только миниатюрность, но просто невыразимую малость тех препятствий, которые будут суще-



Глубокая аналогия есть между оптическим микроскопом и новым могучим средством исследования микромира — электронным микроскопом. И в том и в другом приборах трудятся волны. В одном — световые волны, а в другом — значительно более короткие электронные волны. В каждом из приборов есть устройства, преломляющие лучи. В одном — это стеклянные линзы, в другом — электростатические и электромагнитные устройства, действующие на электронные лучи точно так же, как стеклянные линзы действуют на световые. Сравните показанный на схеме ход электронных лучей со схемой, иллюстрирующей действие оптического микроскопа. Схемы почти точно повторяют друг друга.

На схеме: А — электронная «пушка», Б — конденсорная магнитная линза, В — предмет, Г — объективная магнитная линза, Д — промежуточное изображение, Е — проекционная магнитная линза, Ж — окончательное изображение.

---

[1] Начало см. в № 8.

ственно влиять на движение электронных волн. Если тонкий шест был совершенно безразличен для морских волн, то не только мельчайшая пылинка, но даже бактерии будут подобны целому острову для волн электронного моря.

Неистощимая, целеустремленная творческая инициатива ученых вывела их из того тупика, в котором они оказались, оперируя с отнюдь не всесильными световыми лучами. Электронные лучи прекрасно могут заменить световые в новом сверхмикроскопе. Но как же, чем управлять электронными лучами? Как сделать видимым электронное невидимое изображение? Все эти задачи были блестяще разрешены, и наука получила новый инструмент, новое мощное орудие познания природы — электронный микроскоп.

Лауреаты Сталинской премии академик Александр Алексеевич Лебедев, старший научный сотрудник Верцнер и инженер Зандин создали отечественную советскую конструкцию электронного микроскопа, не только ничем не уступающую иностранным системам, но и в значительной мере превосходящую их.

Как же устроен и как работает электронный микроскоп?

Мощная струя электронов вылетает из источника — из электронной «пушки». Ускоренные электрическим полем электроны несутся со скоростью свыше 100 тысяч километров в секунду. И вот этот стремительный поток вступает в первую линзу. Линзы электронного микроскопа совершенно не соответствуют нашему обычному представлению. Это пустота, вакуум, точнее — внутреннее пространство электромагнита, в котором господствуют интенсивные магнитные силы. Оказалось, что по отношению к электронным лучам электрические или магнитные поля ведут себя точно так же, как объектив микроскопа по отношению к свету. Все три линзы электронного микроскопа — это электромагнитные катушки, внутреннее весьма узкое пространство которых является тем святилищем, где совершается удивительное таинство сверхувеличения.

Первая линза выполняет роль прожектора, направляющего мощный электронный луч на исследуемый объект. Трудно даже представить себе этот препарат! На пленке из коллодия или целлулоида, на тончайшем слое в одну стотысячную миллиметра толщиной нанесены частицы того объекта, чью тайну должен открыть микроскоп.

И вот на эту хрупкую и нежную, почти невесомую комбинацию накатываются ультраминиатюрные волны электронного «моря». Часть электронов проходит насквозь, часть рассеивается, и притом тем сильнее, чем толще или плотнее частицы объекта.

Наступает очередь второй, объективной, линзы, где рождается первое, уже увеличенное изображение. Примерно в 130 раз увеличивает объективная линза, а затем третья, магнитная, линза, доводящая увеличение до 20 или даже 40 тысяч раз, завершает этот процесс. Увеличенное невидимое изображение несут чудесные электроны, и теперь возникает необходимость увидеть его. На помощь приходит либо фотографическая пластинка, на которую электроны действуют так же, как и свет, либо специальный светящийся под ударами электронов флюоресцирующий экран.

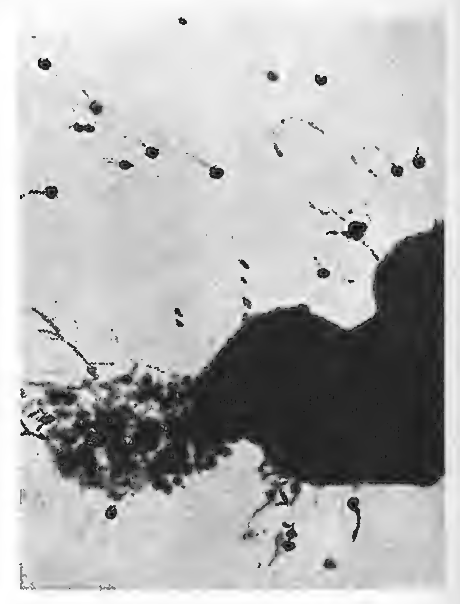
Лучшие современные электронные микроскопы дают увеличение от 20 до 40 тысяч раз. Но это возникшее на экране электронное изображение увеличивают дополнительно, притом всего лишь в четыре или пять раз с помощью небольшого оптического микроскопа и доводят окончательное увеличение уже до 100 или 200 тысяч раз! Электронный микроскоп, это чудесное орудие современной науки, позволяет наблюдать частицы размером всего лишь в одну десятимиллионную долю сантиметра! Это величина большой, органической молекулы!

Мы уже говорили, что изумительное и столь многообещающее путешествие в новый сверхмикроскопический мир, которое мы можем проделать с помощью электронного микроскопа, — это реализация лишь части возможностей этого замечательного аппарата. Теоретические соображения показывают, что увеличение электронного микроскопа может достигнуть совершенно чудовищной величины: увеличение в миллион раз — вот теоретический потолок нового прибора! Но нужно разрешить еще непочатый край исследовательских задач, и только тогда это пока еще фантастическое увеличение станет реальным. Сегодня, когда вы смотрите на экран электронного микроскопа или изучаете электронные микрофотографии, вы невольно ощущаете все безграничное могущество человеческого разума, покоряющего природу и штурмующего ее тайны!

Два с лишним века замечательной работы обыкновенного оптического микроскопа — это длинная серия открытий огромной важности. Но уже первый, младенческий период работы нового микроскопа очень многое дал науке! С помощью этого прибора все невидимые ранее детали внутреннего строения бактерий становятся различимыми и могут быть обстоятельно изучены. В обычном микроскопе иной микроб кажется только лишь простым пятнышком, электронный же микроскоп демонстрирует мельчайшие подробности строения микроба. Вы увидите так называемое ядро, деталь, существование которой упорно отрицалось рядом ученых. На фотографиях предстают и реснички бактерий и их хвосты. Наконец новый микроскоп может показать даже такой сокровенный момент жизни бактерии, как ее расставание с собственной оболочкой, своим, так сказать, костюмом. С помощью электронного микроскопа удалось установить, что палочка Коха, возбудительница туберкулеза, оказалась заключенной в сравнительно очень толстую оболочку. Видимо, этот защитный «костюм» и объясняет удивительную стойкость палочки Коха против воздействия всевозможных лекарств.



При увеличении в 19 тысяч раз можно наблюдать момент выхода протоплазмы бактерии из своей оболочки.



Фотопленка зафиксировала момент битвы, происходящей в микромире. Темные шарики — это не ядра, — это фаги, «атакующие» микроб дизентерии. Увеличено в 28 тысяч раз.

В 80-х годах прошлого столетия великий русский биолог Илья Ильич Мечников с помощью микроскопа сделал открытие, явившееся одним из крупнейших завоеваний науки. Он открыл защитные силы живого организма, помогающие вести борьбу с проникшими в него болезнетворными микробами. Мечников с помощью микроскопа первым увидел, как белые кровяные шарики, или лейкоциты, набрасываются на микробов, поглощают и переваривают их! Мечников эти удивительные блуждающие клетки так и прозвал клетками-«пожирателями», клетками-«обжорами», или фагоцитами. Учение о фагоцитах и о фагоцитозе, то-есть о поглощении микроорганизмов некоторыми клетками, сыграло и играет громадную роль в современной биологической и медицинской науке. Часто в самые решающие для жизни человека моменты судьба его зависит от активности и боеспособности фагоцитов!

В 1899 году друг и сотрудник Мечникова, наш почетный академик Николай Федорович Гамалея, обнаружил среди микроорганизмов какие-то таинственные существа, подобно фагоцитам, помогающие человеку сражаться с ордами вредоносных микробов. Существа эти разрушают бактерии, пожирают их и, таким образом, сами являются как бы микробами микробов. Их так и назвали пожирателями микробов, или бактериофагами. Бактериофаг, этот упорный враг бактерий, прекрасно справляется с микробами дизентерии и холеры, чумы и коклюша, он уничтожает стрептокок и множество других опаснейших микробов. Бактериофаг широко и успешно используется в борьбе с инфекционными заболеваниями, в особенности с дизентерией и холерой. Тысячи литров бактериофага производятся в институтах нашей страны. Но тем не менее, несмотря на громадное практическое значение бактериофага, долгое время никому не удавалось его увидеть, и никто из ученых не знал, как этот таинственный незнакомец разрушает микроб, каковы

его свойства и привычки. Поэтому в науке не было твердой уверенности в том, что бактериофаг является живым сверхмикроскопическим существом. Некоторые ученые, например, упорно считали бактериофаг не существом, а особым веществом, растворяющим бактерии.

И вот электронный микроскоп позволил ученым впервые взглянуть на это странное и загадочное существо. Фотографии бактериофага были своеобразными, почти смешными. Несколько жирных точек с длинными-длинными, тонкими хвостиками, так сказать, точка с запятой, — вот и все, что запечатлелось на этих снимках. Их удалось даже измерить, эти крохотные круглые тельца с хвостиками. И оказалось, что на отрезке, равном одному миллиметру, их разместится целых пять тысяч штук, притом самых крупных.

Бактериофаг — это постороннее для организма существо, но верный его союзник, был невидим, непонятен и загадочен, и поэтому подробности его «военных операций» были до недавнего времени совершенно неизвестны. Но вот электронный микроскоп с успехом выступил в роли фотокорреспондента, и его чрезвычайно ценный фоторепортаж продемонстрировал увлекательнейшие эпизоды битвы бактериофага и бациллы.

Эффективнейший препарат современной медицины пенициллин — препарат, чудесное свойство которого впервые обнаружили в конце прошлого столетия русские ученые, тоже, как показал новый микроскоп, приводит микроскопических врагов человека примерно в то же состояние, что и бактериофаг. Мельчайшие кусочки, какие-то осколки — вот и все, что остается от бациллы после воздействия на нее пенициллина.

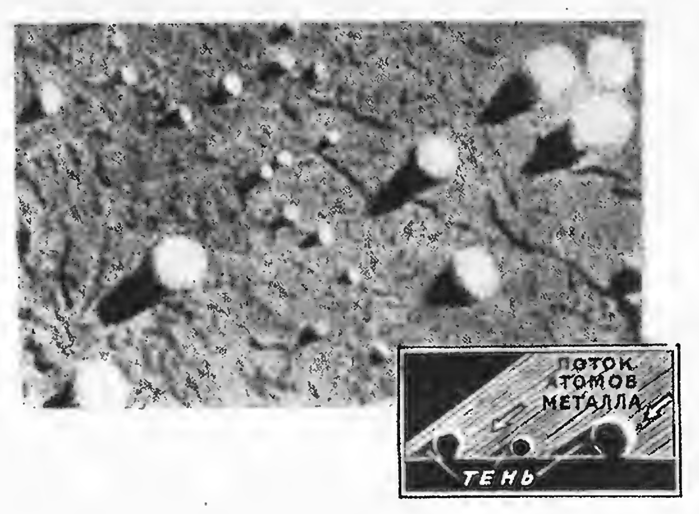
Новый микроскоп позволил увидеть и вирусов — этих давнишних загадочных невидимок.

В конце прошлого столетия русского ботаника Ивановского увлекла тайна заразной болезни табака, болезни, превращавшей тысячи тонн его в никому не нужный мусор. Талантливый ученый упорно начал искать микроскопического врага, но, к удивлению своему, его не обнаружил. Не обнаружив видимого возбудителя так называемой «мозаики» табака, Ивановский совершил, однако, научный подвиг огромного значения. Он открыл целый загадочный мир существ, обитающих за гранью микроскопической видимости, существ, вызывающих десятки болезней человека, животных, растений. Они были невидимы, эти загадочные существа, или, как их называли, вирусы. Они проходили сквозь мельчайшие поры специальных фильтров и обладали целым рядом необычайных свойств.

Половина столетия прошла с момента зарождения науки о вирусах — вирусологии, прежде чем человек увидел их. Когда впервые электронный луч был направлен на пленку коллодия, на котором дрожала капелька, содержащая вирусы, на экране микроскопа возникли точки. Другие вирусы оказались похожими на пятна, иголочки и шарики различного размера. Скудным оказалось разнообразие форм вирусов. Но размеры их очень различны. Самые большие из них, своего рода «гиганты», достигают почти трехсот миллимикрон в поперечнике, тогда как «карлики» — это шарики диаметром всего лишь в девять и меньше миллимикрон! А миллимикрон — ведь это миллионная доля миллиметра. Почетный академик Николай Федорович Гамалея наглядным расчетом показывал всю потрясающую малость вирусов: вирус средней величины, шарик диаметром в 100 миллимикрон, во столько раз меньше крохотной песчинки диаметром в один миллиметр, во сколько эта песчинка меньше... десятиметрового шара! Превратите вирус в миллиметровую песчинку, и песчинка превратится в десятиметровый шар! Мельчайшие из вирусов величиной своей соприкасаются с крупнейшими молекулами белковых веществ, из которых построено буквально все живое.

Электронный микроскоп сделал видимыми не только мельчайшие вирусы, но и крупнейшие из органических молекул! Это блестящее достижение науки, так как оно приближает нас к познанию самых сокровенных подробностей сложнейшего процесса природы — жизни.

Электронная микроскопия дала возможность сфотографировать органическую молекулу, увидеть ее контуры, определить ее размеры. Но крупная органическая молекула, та, которую удалось увидеть, сама по себе сложнейший агрегат, построенный из множества более простых и элементарных молекул, из громадного количества атомов! Молекулярный вес любой из таких молекул во много миллионов раз превышает молекулярный вес скромной и простой молекулы воды. Один миллимикрон — вот сегодняшний, далеко не всегда достижимый «потолок» электронного мик-

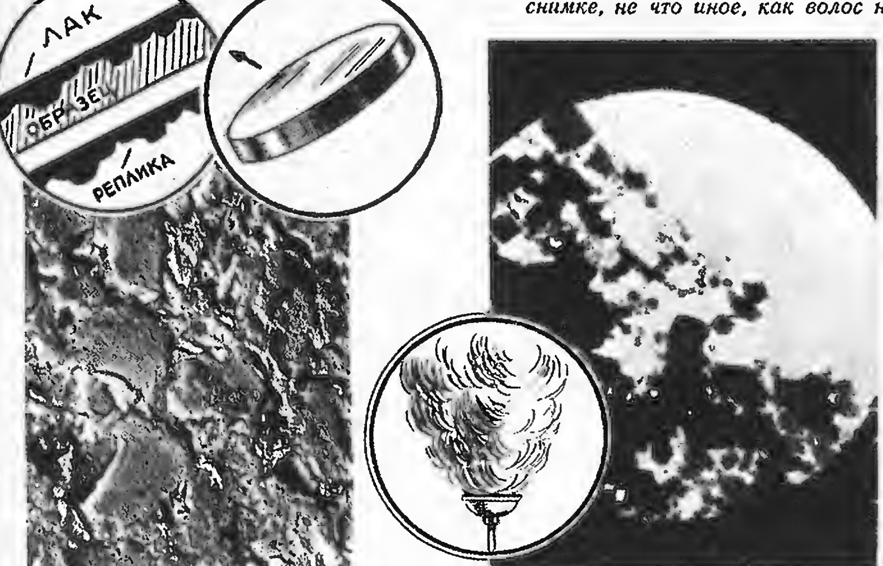


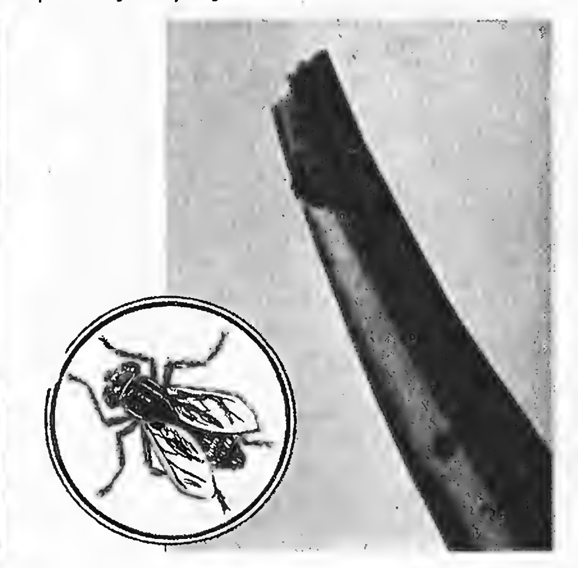
Это снимок вирусов инфлуэнцы при увеличении в 35 тысяч раз. Снимок произведен способом напыления атомов металла. Сущность способа ясна из прилагаемой схемы.



Темная рваная поверхность — это острый край лезвия безопасной бритвы при увеличении в 5 тысяч раз.

На рисунках (слева направо): при увеличении в 8 600 раз блестящая поверхность твердого сплава резца выглядит подобно сгустку застывшей лавы; легкие клубы дыма, образующиеся при сгорании магния, при увеличении в 5 500 раз представляются нам отдельными кристаллами правильной формы; бивень, изображенный на фотоснимке, не что иное, как волос на крыле мухи при увеличении в 7 тысяч раз.





роскопа! За этой гранью расположена громадная шкала молекул, а дальше мы вступаем уже в мир атомов.

Не только в биологии или медицине, но и в самых разнообразных областях науки и техники электронный микроскоп открыл новые горизонты, совершенно новые возможности. С успехом его применяют для разрешения важнейших производственных задач химики и металлурги, текстильщики и бумажники, резинщики и специалисты по пластмассам, строители и почвоведы. Рассматривая волокна хлопка, исследуя с помощью электронного микроскопа целлюлозу и шелк, вискозу и каучук, ученые проникают в тайны строения этих материалов и тем самым открывают новые пути для поисков повышения качества текстильных, бумажных и резиновых изделий.

Помогает новый микроскоп проникать и в тайны металлов.

Толстый кусок металла, конечно, совершенно непрозрачен для электронных лучей. Но разве существуют преграды для упорной и пытливой творческой инициативы?! Как с лица, о котором хотят сохранить воспоминание, так и с металлической поверхности исследователи снимают нечто вроде «маски». Тончайший слой коллодия или другого материала покрывает поверхность металла и застывает на ней. Потом эта пленка, эта «маска», запечатлевшая все особенности строения металла, все, так сказать, черты его лица, обрабатывается и затем исследуется в электронном микроскопе. То, что видят ученые, проводящие такое исследование, на экране или снимке, чрезвычайно напоминает горный пейзаж, видимый из окна самолета, — вершины и глубокие пропасти, уступы и трещины. Но все эти вершины, уступы и пропасти лишь мельчайшие кристаллические детали сплава, увеличенные в громадное число раз. Опытный глаз исследователя расшифровывает эту причудливую картину и тем самым проникает в тайну тех или иных свойств металла.

Трудно перечислить все то, что сделано и открыто с помощью электронного микроскопа! На эту тему уже сегодня может быть написана толстая книга. Завоевав громадную область незримого, электронный микроскоп помог человеку сорвать покров тайны с длинного ряда явлений и фактов. Изучая мир через электронное «чудесное окно», человек подчиняет себе все новые и новые, неистощимые богатства и производительные силы природы.

Но и электронный микроскоп не всесилен. Есть области микромира, недоступные для него. Мы говорим об атомах, электронах, этих частицах, что трудятся в новом микроскопе, нейтронах, позитронах...

В электронный микроскоп нельзя увидеть даже простейшие молекулы и решетки кристаллов.

Но и за границу этой недоступной для электронного микроскопа области вторглись приборы, созданные человеком. И кстати сказать, даже раньше, чем появился на свет электронный микроскоп.

До изобретения этого прибора в науке долгое время было своеобразное положение: ученым были доступны начальные и самые глубинные области микромира. В середине же его, там, где обитают вирусы, фаги, белковые молекулы, было «белое пятно».

О том, как новый микроскоп «стер» это пятно, мы узнали сейчас.

Теперь нам предстоит познакомиться с арсеналом средств разведки еще более глубинных областей микромира.

(Окончание следует)

СВЕРХТЯЖЕЛЫЙ ТАНК — РУССКОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ



Мы уже знакомили читателей с первыми русскими танками.

Сейчас мы публикуем новые данные о конструировании тяжелых танков.

Задолго до первой мировой войны в русское военное министерство поступил проект необычайной боевой машины, разработанный сыном знаменитого русского химика — Василием Дмитриевичем Менделеевым.

Проект боевой машины Менделеева — это талантливый проект сверхтяжелого танка, конструкция которого на десятилетие опередила все развитие танковой техники. Многие элементы машины Менделеева в наши дни выглядят современными.

Менделеев спроектировал танк весом в 170 тонн, обслуживаемый командой в 8 человек. Он представлял собой огромную бронированную коробку, со скрытыми внутри гусеницами, необходимыми для передвижения, двигателем и боекомплектом. Во время передвижения гусеницы с помощью сжатого воздуха должны были приподнимать бронированный корпус над землей и обеспечивать движение танка со скоростью до 24 км в час.

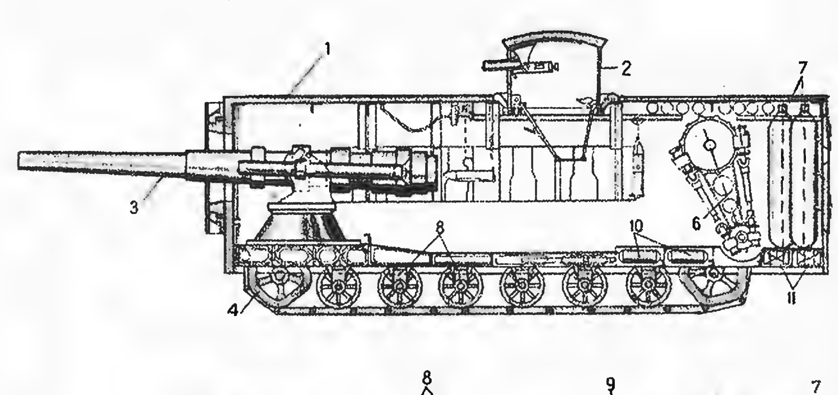
Кроме пушки, Менделеев предполагал вооружить танк пулеметом, установленным в специальной выдвижной бронебашне, допускавшей круговой обстрел.

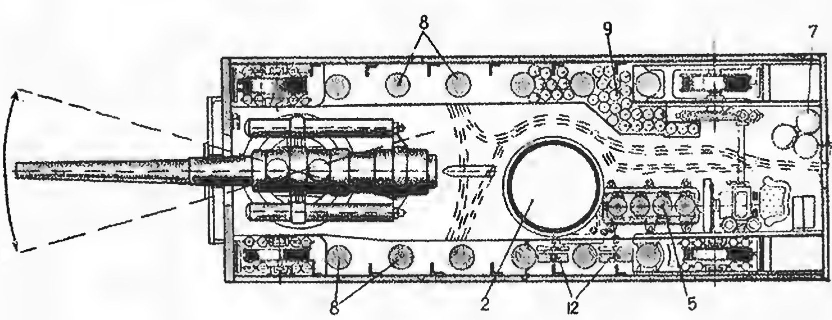
Проект Менделеева отличается большим количеством чрезвычайно смелых конструктивных решений, которые нашли применение в танковой технике иностранных армий несравнимо позже.

Так, опускание при стрельбе корпуса танка на грунт было применено в немецких самоходных артустановках только в 1942 году. Применение сжатого воздуха для поднятия корпуса и для создания пневматической подвески катков лишь в первые годы второй мировой войны было использовано английскими конструкторами на авиадесантных танках.

Менделеев предусмотрел также возможность переброски своих танков самоходом по железной дороге: его танк мог быть поставлен на железнодорожные скаты.

Четыре поста управления обеспечивали живучесть боевой машины даже в случае гибели части ее команды.





1 — бронированный корпус, 2 — подъемная пулеметная бронебашня, 3 — 120-миллиметровое орудие, 4 — гусеничные движители, 5 — двигатель внутреннего сгорания, 6 — передача с двигателя на гусеницы, 7 — баллоны со сжатым воздухом, 8 — катки на пневматической подвеске, 9 — боекомплект для пушки, 10 — баки с горючим, 11 — аккумуляторная батарея, 12 — радиаторы охлаждения двигателя.

Технический комитет главного военно-технического управления царской армии, куда был передан проект, утопил в бюрократической волоките талантливое изобретение Менделеева. Проект этот так и не был осуществлен.

Но бюрократам из военного министерства не удалось похоронить идею танка.

Раньше англичан и французов, в августе 1914 года, на машиностроительном заводе в Риге было завершено создание первого в мире действующего танка. Это был танк-амфибия А. Пороховщикова, о котором мы уже писали в нашем журнале.



Возможности твоего автомобиля

Инженер Л. ГИВАРТОВСКИЙ

Фотомонтаж и рисунки В. КОНСТАНТИНОВА и Л. СМЕХОВА

Автомобиль «москвич» — самая распространенная среди нашего населения легковая автомашина. Она прочно вошла в быт советского человека. Инженеры, шахтеры, ученые, колхозники — люди производства и науки приобретают автомобили, выпускаемые Московским заводом малолитражных автомобилей. В редакцию нашего журнала обращается много читателей с разнообразными вопросами, касающимися автомобиля индивидуального пользования.

Мы попросили ответить на ряд этих вопросов инженера Московского завода малолитражных автомобилей Л. А. Гивартовского — победителя автомобильной гонки на «москвичах» по маршруту: Москва—Минск—Москва и участника большого испытательного пробега малолитражных автомобилей по сложному маршруту: Москва — Кавказ — Крым — Москва.

Ниже мы печатаем ответы инженера Гивартовского, а также помещаем снимки, сделанные во время пробега «москвичей» фотографом В. Абрамычевым.

СКОЛЬКО МОЖНО ПРОЕХАТЬ НА АВТОМОБИЛЕ „МОСКВИЧ" ПОСЛЕ ПОЛНОЙ ЗАПРАВКИ БАКА?

Средний расход бензина при испытаниях «москвича» в дальнем пробеге в разнообразных дорожных условиях составил 8,9 литра на 100 км пути. В городе расход бензина равен в среднем 8,95 литра на 100 км. Наиболее экономно расходуется топливо при движении автомобиля с постоянной скоростью 40 км/час по хорошему асфальтированному шоссе. В этом случае расход топлива равен 7,5 литра на 100 км.

Заправив полностью бензобак, вмещающий 31 литр горючего, можно проехать без остановки по асфальтовому шоссе со скоростью 40—50 км/час примерно 350 км, иначе говоря, можно спокойно ехать целый день, не беспокоясь, что у вас кончится бензин.

С КАКОЙ СКОРОСТЬЮ МОЖНО ЕЗДИТЬ НА АВТОМОБИЛЕ „МОСКВИЧ"?

В городских условиях, при средней интенсивности движения, на автомобиле «москвич» можно ехать со скоростью порядка 23—28 км/час. За 8 часов по городу можно проехать 200 км.

При езде за городом, по дорогам с различным дорожным покрытием, «москвич» обеспечивает движение со средней скоростью 45—55 км/час. За 8 ходовых часов можно проехать 300 км.

Это, конечно, не предел для «москвича». Если вы задались целью проехать как можно быстрее и перед вами сухое, гладкое асфальтированное шоссе, не ограничивающее скорость движения автомобиля, можно смело ехать со скоростью в 70—80 км/час. Устойчивость автомобиля хорошая. «Москвич» допускает длительное движение с повышенными скоростями. При таких условиях на автомобиле «москвич» за 8 часов можно покрыть расстояние в 500—600 км.

Скоростные качества «москвича» хорошо были продемонстрированы большой автомобильной гонкой по маршруту Москва — Минск — Москва, организованной в феврале 1949 года Комитетом по делам физкультуры и спорта при Совете Министров РСФСР.

Лучшее время на дистанции в 1 000 км было показано автомобилем № 15, управляемым тт. Л. А. Гивартовским и М. И. Турковым. Дистанция была пройдена за 11 часов 55 минут 54,4 секунды, со средней скоростью 83,9 км/час.

Такой результат был получен несмотря на то, что испытания проходили зимой. 30% пути автомобили прошли при сильном снегопаде, местами переходившим в пургу.

ПО КАКИМ ДОРОГАМ МОЖНО ПРОЕХАТЬ НА АВТОМОБИЛЕ „МОСКВИЧ"?

Автомобиль «москвич» достаточно легок: вес его в снаряженном состоянии примерно равен 825 кг. Радиус поворота не превышает 6 м. Клиренс автомобиля (расстояние от дороги до наинизшей точки автомашины) равен 190 мм. Все это дает возможность ездить на «москвиче» по пересеченной местности, по грунтовым дорогам, покрытым грязью, по дорогам с глубокими колеями, ухабами, по песку, через броды и по каменистым дорогам.

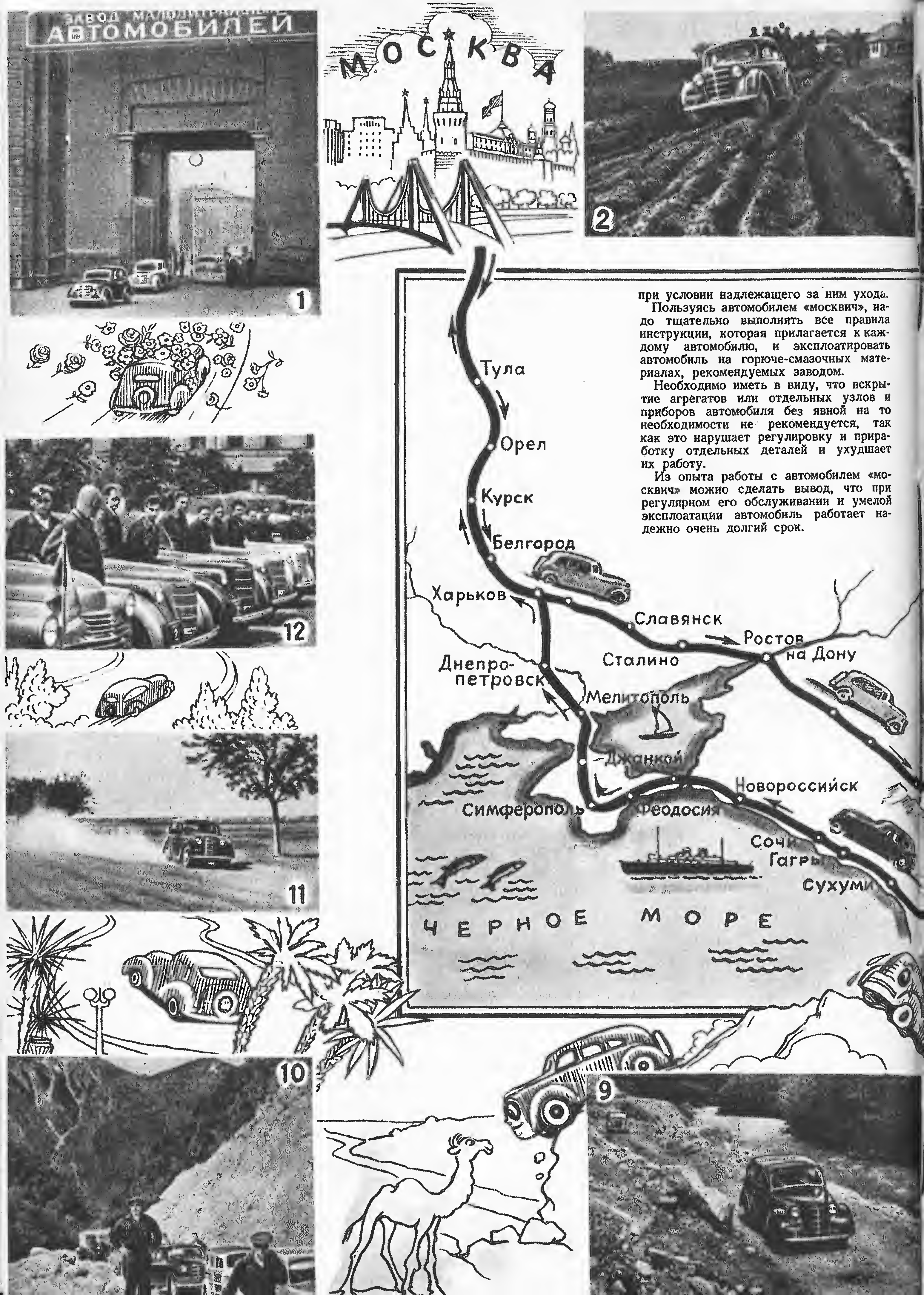
Однако необходимо отметить, что при движении по плохим дорогам должна быть проявлена особая осторожность.

Если вы едете по грунтовой или ухабистой дороге, нельзя проходить опасные участки «с ходу». В противном случае можно повредить картер двигателя или поперечную рулевую тягу автомобиля; надо двигаться на первой передаче с включенным сцеплением, регулируя скорость автомобиля степенью открытия дроссельной заслонки, а ни в коем случае не за счет пробуксовки сцепления.

Проезжая брод, нужно убедиться в отсутствии глубоких ям, и если глубина брода выше 0,4—0,5 м, надо обязательно снять вентиляторный ремень и закрыть двигатель сверху куском сухой материи. Иначе вода, разбрызгиваемая вентилятором, попадет на запальные свечи и двигатель заглохнет. Въезжая в воду, надо двигаться медленно, не допуская образования большой волны перед автомобилем. В воде надо ехать только на первой передаче при постоянных оборотах двигателя, выдерживая скорость автомобиля порядка 4—5 км/час. Соблюдая все указанные выше условия, достаточно опытный водитель может на «москвиче» преодолевать брод глубиною в 0,6—0,7 м.

КАК ОБРАЩАТЬСЯ С АВТОМОБИЛЕМ „МОСКВИЧ", ЧТОБЫ ОН РАБОТАЛ НАДЕЖНО?

Владелец автомобиля «москвич» должен помнить, что автомобиль, как и всякий механизм, работает надежно лишь

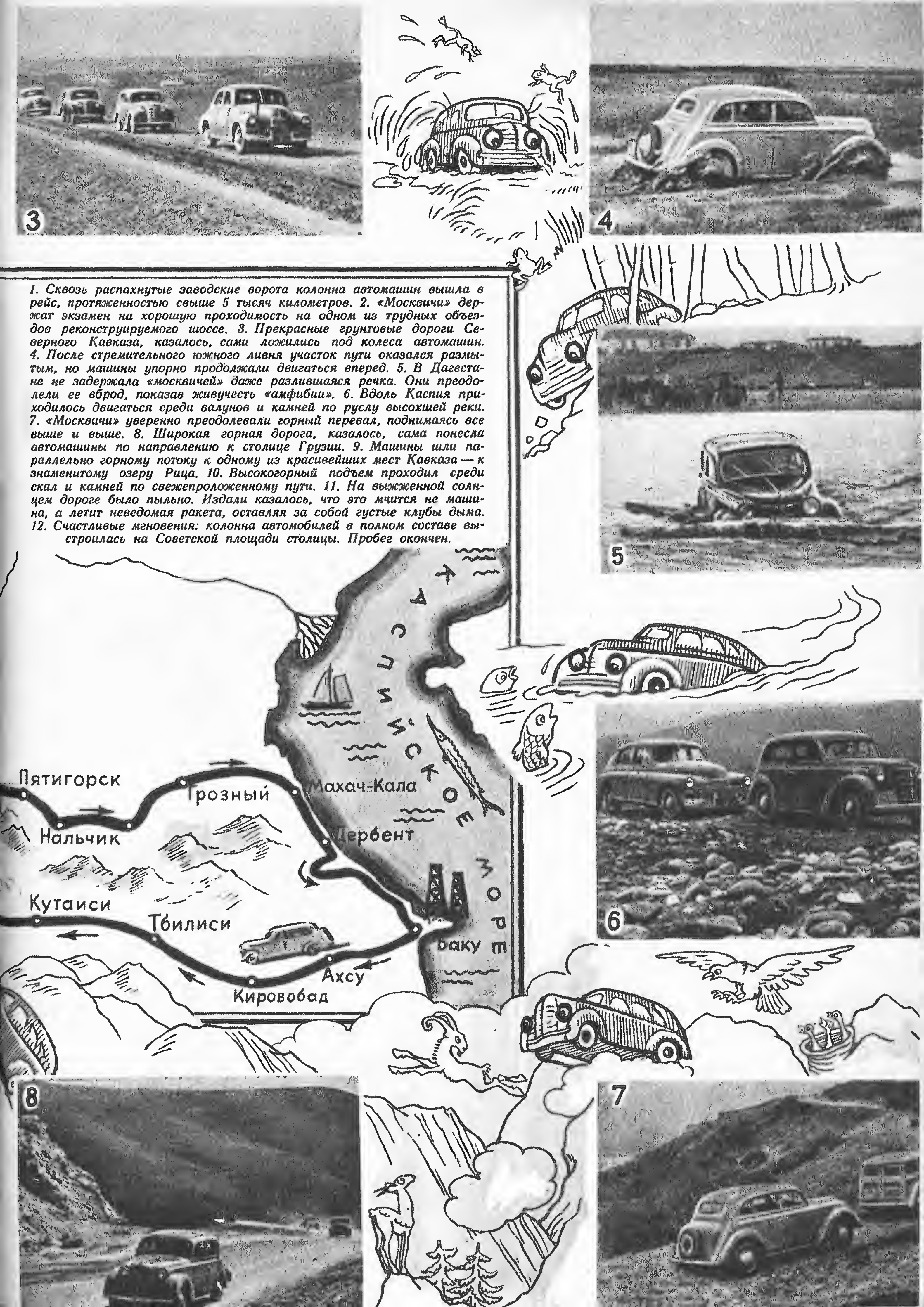


при условии надлежащего за ним ухода.

Пользуясь автомобилем «москвич», надо тщательно выполнять все правила инструкции, которая прилагается к каждому автомобилю, и эксплоатировать автомобиль на горюче-смазочных материалах, рекомендуемых заводом.

Необходимо иметь в виду, что вскрытие агрегатов или отдельных узлов и приборов автомобиля без явной на то необходимости не рекомендуется, так как это нарушает регулировку и приработку отдельных деталей и ухудшает их работу.

Из опыта работы с автомобилем «москвич» можно сделать вывод, что при регулярном его обслуживании и умелой эксплоатации автомобиль работает надежно очень долгий срок.



1. Сквозь распахнутые заводские ворота колонна автомашин вышла в рейс, протяженностью свыше 5 тысяч километров. 2. «Москвичи» держат экзамен на хорошую проходимость на одном из трудных объездов реконструируемого шоссе. 3. Прекрасные грунтовые дороги Северного Кавказа, казалось, сами ложились под колеса автомашин. 4. После стремительного южного ливня участок пути оказался размытым, но машины упорно продолжали двигаться вперед. 5. В Дагестане не задержала «москвичей» даже разлившаяся речка. Они преодолели ее вброд, показав живучесть «амфибии». 6. Вдоль Каспия приходилось двигаться среди валунов и камней по руслу высохшей реки. 7. «Москвичи» уверенно преодолевали горный перевал, поднимаясь все выше и выше. 8. Широкая горная дорога, казалось, сама понесла автомашины по направлению к столице Грузии. 9. Машины шли параллельно горному потоку к одному из красивейших мест Кавказа — к знаменитому озеру Рица. 10. Высокогорный подъем проходил среди скал и камней по свежепроложенному пути. 11. На выжженной солнцем дороге было пыльно. Издали казалось, что это мчится не машина, а летит неведомая ракета, оставляя за собой густые клубы дыма. 12. Счастливые мгновения: колонна автомобилей в полном составе выстроилась на Советской площади столицы. Пробег окончен.



Создатели техники бурения

Профессор С. М. КУЛИЕВ
(Баку)

Рис. С. ВЕЦРУМБ

На многих предприятиях и стройках нашей страны организованы чтения по отраслям промышленности для комсомольцев и молодежи. Ученые и инженеры рассказывают производственной молодежи об истории отечественной техники, о современных достижениях и перспективах развития разных отраслей промышленности.

Лекцией профессора С. М. Кулиева мы начинаем публикацию наиболее интересных чтений в нашем журнале.

Земная кора — неисчерпаемая кладовая сокровищ. В ней на разных глубинах скрыты полезные ископаемые: нефть, уголь, различные руды. Умение извлекать из этой кладовой полезные ископаемые росло вместе с развитием науки и техники. В наше время добычей полезных ископаемых занимаются специальные отрасли промышленности: нефтяная, угольная, горнорудная и др. Каждая из них имеет свою специфическую технику, изучение и освоение которой требует много труда и времени.

Одной из важнейших отраслей техники горного дела является бурение скважин. Бурение — мощное оружие разведки полезных ископаемых, а для некоторых из них оно и лучшее средство добычи.

Бурением добывают нефть, горючие газы, воду и т. д.

Выкачивание нефти с помощью скважин — целесообразный и удобный способ добычи «черного золота». Скважины дают возможность сравнительно легко извлекать нефть из больших глубин, недоступных для шахт.

Русские люди вписали много блистательных страниц в историю техники бурения.

Чтобы убедиться в этом, достаточно хотя бы бегло ознакомиться с историческими документами. Эти документы беспристрастно свидетельствуют о приоритете нашей страны на ряд изобретений в этой области. Еще в 1687 году в Костромской губернии неизвестными русскими мастерами были пробурены 5 скважин для добычи рассола. Создание этих скважин ярко свидетельствует о высоком искусстве древних русских мастеров.

Позднее, в 1831 году, в Петербурге вблизи Лесного института за два года была пробурена первая в России глубокая скважина для получения воды. Через несколько лет такие же скважины бурятся в Москве, Симферополе, Риге, Тамбове и Астрахани.

Но все эти скважины были для получения рассола или питьевой воды. О бурении нефтяных скважин в то время никто и не помышлял. Нефть продолжали вычерпывать из недр с помощью колодцев, добывая ее древним способом. Замечательно, что и в создании нефтяных колодцев наша страна опережала другие страны — строила более глубокие колодцы. В старинном нефтяном колодце в Балаханах, около Баку, найден камень с высеченной надписью, гласящей, что этот колодец глубиною в 35 метров сделан мастером Аллахатом Мамед-Нур-оглы в 1594 году.

Шахтный способ добычи нефти имел большие недостатки. Глубже чем в 100 метров колодцев создать не удавалось. Рыть более глубокие колодцы для добычи нефти было связано с опасностью для жизни рабочих: чем глубже колодец, тем больше накапливается в нем удушливых, вредных газов.

С помощью колодцев нефть удавалось добывать только из пластов, залегающих на небольшой глубине. Чтобы добыть глубинные залежи, нужен был другой путь. И этот путь открыли русские люди.

Больше ста лет назад, в 1844 году, техник Российского горного управления Семенов, предполагая, что на большой глубине должно быть и больше нефти, предложил добывать нефть с помощью скважин.

Мысль Семенова была встречена с недоверием. Но Семенов убежденно настаивал на своей правоте, и, наконец, в 1848 году, получив разрешение и денежную помощь, он пробурил на берегу Каспийского моря первую в мире нефтяную скважину. Так был сделан первый шаг от нефтяных первобытных колодцев к технике нефтедобычи наших дней.

Через семь лет после Семенова, в 1855 году, русский промышленник Сидоров на Ухте пробурил вторую в мире нефтяную скважину.

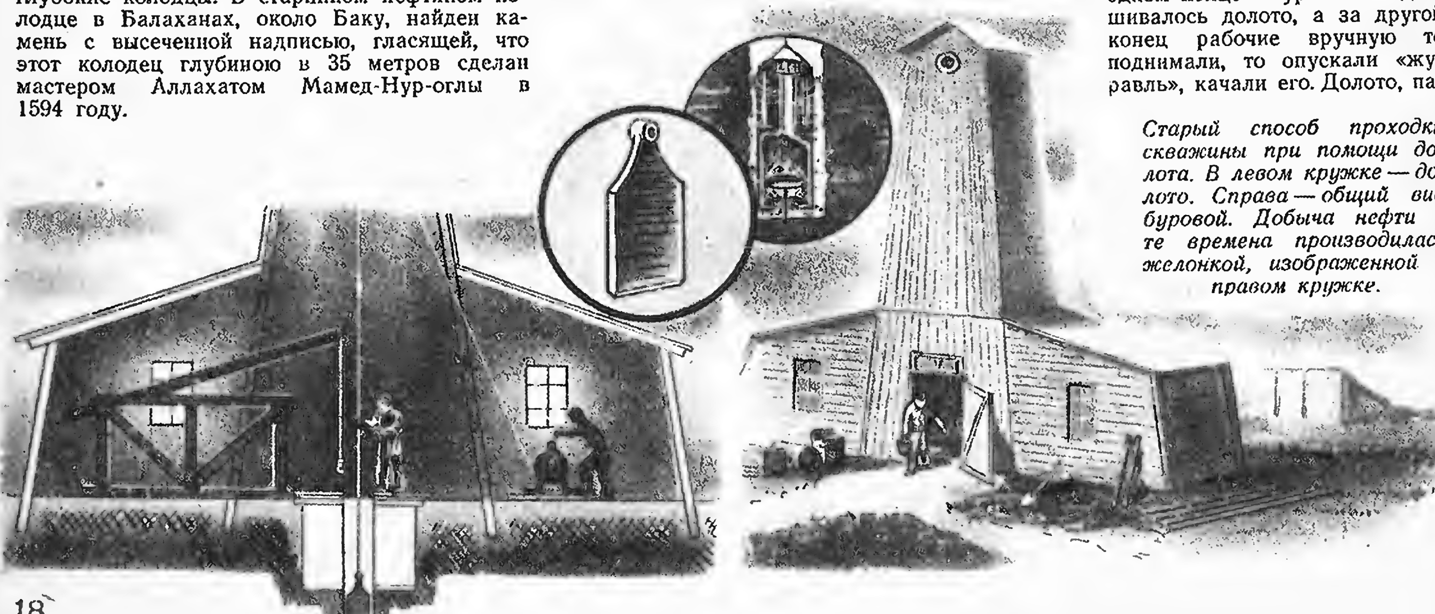
Вскоре нефтяники всего мира от рытья колодцев перешли к бурению. Добыча нефти резко возросла.

Наша страна — родина бурения нефтяных скважин. Американцы стараются приписать себе первенство в бурении на нефть. Они пишут, что первую в мире нефтяную скважину в 1859 году пробурил американец Дрэк. Но, как мы видели, американца Дрэка на несколько лет опередили русские новаторы.

Техника бурения нефтяных скважин в своем развитии прошла 3 этапа. Вначале применялось ударное бурение, затем появилось вращательное роторное бурение и, наконец, — вращательное с забойными двигателями (турбинное электробурение).

Скважины, сделанные в России на рассол и воду, скважины на нефть Семенова и Сидорова и скважины в других странах бурились ударным способом. Оборудование для ударного бурения было очень примитивно.

Над устьем скважины устанавливался «журавль», похожий на колодезных «журавлей». На одном конце «журавля» подвешивалось долото, а за другой конец рабочие вручную то поднимали, то опускали «журавль», качали его. Долото, па-



Старый способ проходки скважины при помощи долота. В левом кружке — долото. Справа — общий вид буровой. Добыча нефти в те времена производилась желонкой, изображенной в правом кружке.

дая вниз, долбило землю. В промежутках между ударами долото поворачивали на некоторый угол. Разрыхленную породу время от времени удаляли из скважины особым длинным узким ведром — желонкой. Часто приходилось менять долото на желонку и обратно.

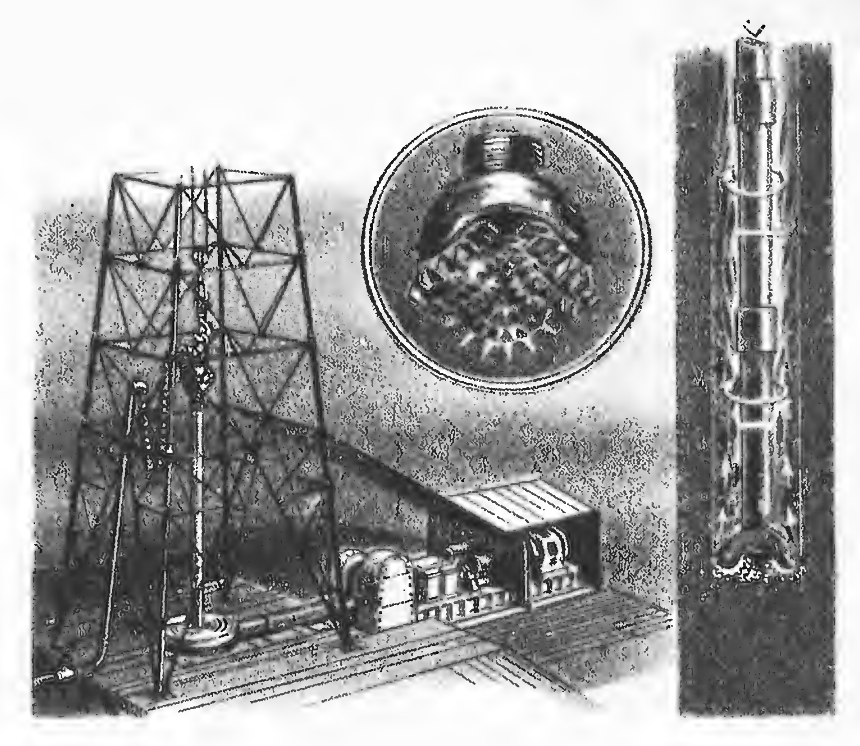
Такое бурение скважин было медленной и тяжелой работой. Скважина глубиною в 800—900 метров бурилась два-три года.

В 1859 году русский горный инженер Г. Романовский внес значительное усовершенствование в технику бурения. Он заменил паровой машиной буровых рабочих, качавших «журавлей». В селе Ерино, вблизи города Подольска, Романовский пробурил первую в мире скважину с использованием паровой машины. Позднее, в 1877 году, он же пробурил в Крыму айдарскую нефтяную, тогда самую глубокую в мире, скважину, имевшую глубину 790 метров.

Труды Романовского завоевали России приоритет на применение для бурения силы пара и на освоение глубинного бурения.

Шли годы. Техника ударного бурения совершенствовалась. К 1880 году появляются более производительные бурильные станки, ударные штанги, самопады. В этом прогрессе техники бурения большую роль сыграли труды русских горных инженеров Г. Романовского, Н. Соколовского, А. Татарского, В. Ергопуло, О. Ленца, Б. Горчакова и др.

Много занимался нефтяным делом и Д. И. Менделеев. В 1880 году он посетил Баку и наблюдал бурение. «На-днях, — писал тогда Менделеев, — был при открытии фонтана на промысле Биби-Эйбат у самого моря. Бурил колодезь на 50 сажен известный здешний остроумный техник Ленц, приемы которого чрезвычайно замечательны и приспособлены к местным условиям почвы. При нас буровую скважину прочистили окончательно...»



Буровая вышка вращательного бурения. Справа показан конец бурильной колонны. Стрелками показано движение глинистого раствора В кружке — бурильная насадка.

Ленц заменил канаты, на которых подвешивались долота, металлическими штангами. Канаты часто перетирались, рвались, и долото оставалось в скважине. На вылавливание оборвавшихся долотьев уходило много времени, а иногда долото и не удавалось достать. Оно мешало бурить дальше. Приходилось начинать бурение в другом месте. Изобретение Ленца открыло новые возможности в технике бурения, — его штанги были несравненно прочнее канатов.

Намного раньше других осуществили русские инженеры методы крепления цементом стенок пробуренных скважин. Инженер Богушевский А. А. осуществил этот метод в Баку в 1905 году, т.-е. на 13 лет раньше американца Перкинса.

Впереди шли русские и в разработке теоретических вопросов нефтяного дела.

В. И. Рагозин в 1884 году выпустил первую в мире монографию «Нефть и нефтяная промышленность». А в 1885 году горный инженер А. Васильев представил диссертацию на тему «Добыча нефти на Апшеронском полуострове и современное состояние там бурового дела».

С 1899 года в Баку начал издаваться журнал «Нефтяное дело». Один из классиков русской школы бурения, И. Н. Глушков, в течение 1904—1911 годов выпустил четырехтомный капитальный труд «Руководство к бурению скважин».

В начале XX века интересную идею в технике бурения пытался осуществить русский инженер В. Вольский. Он разработал конструкцию бурового гидравлического тарана. Этот механизм, находясь на дне скважины, должен был под действием воды ударять долотом по забою. Вольский рассчитал, что механизм мог бить долотом сильнее, чем «журавль». Гидравлический таран — это предшественник турбобура, о котором мы расскажем ниже.

С течением времени на смену ударному бурению пришел более совершенный способ — вращательное роторное бурение. Но вследствие отсталости царской России вращательное роторное бурение широко было внедрено у нас лишь после Великой Октябрьской социалистической революции.

Советская власть уже в первые годы своего существования особое внимание уделила восстановлению разрушенной и запущенной нефтяной промышленности. В 1920 году, как только Закавказье было освобождено Красной Армией, Владимир Ильич направил в Баку товарища Сталина во главе комиссии ЦК РКП(б). Товарищ Сталин тогда же дал указание внедрять в нефтяную промышленность новую технику и, в частности, форсировать внедрение вращательного бурения.

При вращательном бурении скважина высверливается долотом. Над устьем скважины устанавливают бурильный станок. В его металлический стол (ротор) через квадратное отверстие пропускается колонна бурильных труб, оканчивающаяся долотом. Станок пускают в ход, ротор начинает вращаться. Начинает вращаться и закрепленная в нем колонна бурильных труб, и долото сверлит землю.

В бурильные трубы насосы нагнетают особый глинистый раствор. Раствор, попадая в забой, захватывает там разбуренную породу и, просачиваясь между стенками скважины и бурильных труб, выходит на поверхность. Этот раствор, поступая в скважину под большим давлением, не только непрерывно очищает забой, но защищает стенки скважины от обвалов; он как бы штукатурит стенки и тем предохраняет от попадания в нее воды или газа из окружающих скважину пластов. При вращательном бурении скважины проходят значительно быстрее, чем при ударном способе. В 1913 году в Сураханах скважину глубиной в 600 метров ударным бурением проходили за несколько месяцев, при вращательном же бурении на такую скважину уходит несколько дней.

По мере углубления скважины колонну бурильных труб наращивают, привинчивают сверху все новые и новые трубы.

Но и у вращательного бурения есть крупный недостаток. Для того чтобы привести во вращение долото, станку приходится вращать и всю колонну бурильных труб, длина которой подчас измеряется километрами. При вращательном бурении 60—70 процентов энергии двигателя тратится непроизводительно на вращение труб и на преодоление трения их о стенки скважины и о глинистый раствор.

И все же вращательное бурение выгоднее, быстрее ударного. Поэтому ударное бурение в СССР к 30-м годам было совершенно вытеснено вращательным. Для характеристики выгоды этой замены приведем некоторые цифры. В 1913 году в России было пробурено 276 тысяч метров, а в СССР в 1936 году — более 2 миллионов метров, то-есть в восемь с лишним раз больше.

Но советские инженеры не успокоились на применении вращательного бурения. Советские люди постоянно стремятся хорошее заменить лучшим. И это стремление всегда приводит к победе. И на этот раз, ища пути к усовершенствованию техники бурения, советские люди намного опередили иностранную технику.

Случилось это в 1924 году. В Баку инженер М. А. Капелюшников, ныне член-корреспондент Академии наук СССР, изобрел забойный двигатель — одноступенчатый турбобур. Новая машина устранила надобность вращать всю колонну бурильных труб. Она вместе с долотом работает в забое, на дне скважины. Турбобур — это гидравлическая турбина, укрепленная на конце бурильных труб. Нагнетаемый насосом глинистый раствор вращает рабочее колесо турбобура, насаженное на вал. К концу вала прикрепляется бурильное долото, которое вращается вместе с валом.

Турбинное бурение несравненно совершеннее роторного бурения. Нагрузка на бурильные трубы уменьшается. Их роль сводится только к тому, чтобы поддерживать турбобур с долотом и подводить к нему глинистый раствор.

Турбобур Капелюшникова сразу же после своего создания начал работать в Сураханах (около Баку).

В те же годы другие советские инженеры многими изобретениями обогатили технику бурения нефтяных скважин.

В 1925 году советские инженеры пробурили первую в мире скважину на дне моря.

Инициатором морского бурения является верный соратник товарища Сталина — С. М. Киров. Как только нефтеразведчики донесли, что нефтяные залежи обнаружены и под морским дном, по указанию С. М. Кирова в 1925 году бакинские нефтяники приступили к бурению в море, недалеко от бухты имени Ильича. Для буровой вышки был построен специальный островок. Сейчас нефтяные вышки в Каспийском море уже не редкость. Во многих странах морского бурения нет и посейчас. В развитии техники морского бурения выдающуюся роль сыграли лауреаты Сталинской премии Ю. А. Сафаров, Б. А. Рагинский, Н. С. Тимофеев, Асан-Нури, а также научные работники Ф. И. Яковлев, Г. М. Саркисов, Н. И. Шацов, В. С. Федоров, инж. Л. А. Межлумов и др.

М. М. Скворцов в 1926 году изобрел автомат-бурильщик, ускоривший бурение, а годом позже А. М. Шахназаров — аппарат для измерения кривизны скважин. Грицай-Оловянов и Островский изобрели регуляторы и автоматы подачи долота в скважину. В 1934 году Капелюшников и Залкин автоматизировали спуск и подъем бурильных труб при помощи пневматического пульта управления бурильным станком. Много сделали ветераны, мастера советского бурения — Уста Самед Рзазаде, Уста Пири Гулиев, Гаджи Ширали Шарифов, Гаджи Амирулла Алиев, Джаннет Али Алиев, Аскер Гадимов, Кичмирза Бабаев, Гаджи Хатам Бахышев, Дудин, Буров, Дадиани, Еремянц, Кеворкян и др. Большой вклад внесли в теорию и практику бурения нефтяных скважин академики Лейбензон и Линник, профессор Успенский, инженеры Глушков, Гуськов, Войслав и др.

Следующий шаг в развитии техники бурения был сделан в 1934 году.

В этом году молодые инженеры П. П. Шумилов, Р. А. Иоаннесян, Э. И. Тагиев и М. Т. Гусман значительно усовершенствовали турбобур Капелюшникова, создав на его основе многоступенчатый безредукторный турбобур. Этот замечательный механизм для бурения теперь широко применяется в СССР.

Богатый вклад в технику бурения внесли инженеры А. П. Островский, Н. В. Александров и Н. Г. Григорьян. Они сконструировали электробур, отличающийся от турбобура тем, что двигателем в нем является не гидротурбина, а электромотор, тщательно изолированный от попадания в него при работе на забое воды и грязи. Электробур начал свою деятельность в 1941 году в Баку.

Изобретение турбобура и электробура породило новые виды бурения нефтяных скважин — наклонное и кустовое бурение. Этим советская техника также опередила иностранную. Создание этих видов бурения явилось ответом на настоятельные запросы практики. Нефтеразведчики то и дело обнаруживают нефтезалежи и под морем, и под реками и болотами, и под городами и селами. Обычным бурением, когда скважину делают строго вертикальной, эту нефть добыть очень трудно. Для этого надо на воде и болотах строить специальные острова — площадки для бурения, а на суше сносить постройки сел и городов.

Как же быть?

Советские инженеры нашли замечательный выход. Используя преимущества турбобура, устранившего вращение бурильных труб, Шумилов, Иоаннесян, Тагиев и Гусман разработали новый способ бурения — наклонно-направленное бурение. Они нашли способ бурить кривые, изогнутые скважины при помощи нехитрого устройства — трубы-отклонителя — стальной изогнутой трубы. Эта изогнутая труба привинчивается к концу прямых бурильных труб, а к трубе-отклонителю прикрепляется турбобур с долотом. В скважине изогнутая труба пружинит и прижимает долото к стенке, заставляет его бурить, все время отклоняясь в сторону. Регулируя скорость проходки, можно бурить скважины разной кривизны. Чем медленнее подавать долото вперед, тем более изогнутой получится скважина. Это изобретение спасло от сноса целый населенный район города Баку, под которым была обнаружена очень богатая нефтяная залежь. Бурить начали в стороне от застроенного зданиями района, а забой скважины подошел к нефтяному пласту, залегающему под самым городом. Эта наклонная скважина в 1941 году дала много нефти.

Во время войны наклонное бурение было применено и в районе города Краснокамска.

Используя преимущества наклонного бурения, советские инженеры создали и еще один новый способ бурения — бурение кустовое, бурение с одной площадки не одной, а 5—12 скважин, устья которых находятся в нескольких метрах друг от друга, а сами скважины под землей веером расходятся в разные стороны. Их забои отдалены на 250—400 метров друг от друга. Понятно, какую экономию времени, сил, средств дает такой способ. Вместо 5—12 буровых площадок теперь подготавливается только одна. Кустовое бурение особенно ценно для морского бурения, где для каждой скважины раньше приходилось создавать в море искусственный остров — буровую площадку.

Турбобур, электробур, наклонно-направленное, кустовое и морское бурение обеспечили первенство советской техники бурения нефтяных скважин перед иностранной техникой.

Наряду с разработкой коренных, делающих переворот в бурении изобретений в СССР неутомимо ведется работа по совершенствованию отдельных участков бурильной техники. Если до 1920 года на каждый метр проходки скважины расходовалось 450—550 килограммов металла, то сейчас тратится только 50—60 килограммов. Если в 1913 году средняя коммерческая скорость бурения скважин равнялась 34,6 метра на станко-месяц, то сейчас она равна 3 500 метрам на станко-месяц; при этом следует учесть, что глубина скважин теперь доходит до 4 тысяч метров вместо 600 метров в 1913 году.

Паровой двигатель на нефтепромыслах теперь вытеснен электромотором; уменьшается количество обсадных колонн, опускаемых в скважину; наварка долотьев отечественными твердыми сплавами повысила их стойкость и тем самым удлинила срок их работы в забое. Академик И. Г. Есьман и его ученики Р. И. Шищенко, Б. Д. Бакланов достигли серьезных успехов в улучшении качества глинистых растворов.

Совершенствование методов разведочного бурения привело к тому, что 50 процентов из пробуренных разведочных скважин у нас дают нефть или газ, в то время как в США только 20 процентов скважин оказываются продуктивными.

В послевоенную пятилетку советские нефтяники достигли новых успехов. В 1944—1948 годах у нас появились гуммированные турбобуры, передвижные буровые станки, трехшарошечные долотья новой конструкции и другое мощное буровое оборудование.

В славном отряде советских бурильщиков-новаторов молодежь занимает видное место. Многие комсомольцы являются зачинателями походов за внедрение передовой техники в бурении нефтяных скважин.

Благодаря заботам партии, правительства и лично товарища Сталина СССР превратился в могучую нефтяную державу, в страну самых передовых способов добычи нефти.

Вдохновляемые великими идеями партии Ленина — Сталина, советские бурильщики борются за выполнение указания товарища Сталина — добывать в ближайшие 10—15 лет 60 миллионов тонн нефти в год.



Слева на рисунке изображена буровая вышка, с которой производится наклонное бурение. Справа — вид современной буровой вышки. В рамке показан турбобур.

ДАЛЬНОВИДЕНИЕ

Инженер К. ГЛАДКОВ

Рис. Ф. РАБИЗА

«ИСКУССТВЕННЫЙ ГЛАЗ»

У дальновидения, так же как и у большинства других великих открытий, есть интересное и поучительное прошлое, увлекательное настоящее и поистине головокружительное будущее.

Обратимся к прошлому дальновидения.

Здесь мы сразу же сталкиваемся с неожиданностью. Этому, казалось бы, очень молодому изобретению можно насчитать добрых... 70 лет. Его основы были найдены или предсказаны задолго до того, как появились средства, при помощи которых его можно было практически осуществить.

На мысль о возможности передачи изображений на расстояние натолкнуло открытие в 1873 году одного замечательного физического явления.

Измеряя сопротивление, оказываемое различными материалами проходящему через них электрическому току, ученые неожиданно обнаружили, что проводник, сделанный из селена, заметно меняет свое сопротивление в зависимости от того, находится ли он в темноте или на свету. Достаточно было направить на селен сильный луч света, как его электрическое сопротивление резко уменьшалось и через него проходил значительно больший ток.

Как только было обнаружено это замечательное свойство селена, оно сразу привлекло к себе внимание многих ученых и изобретателей. Уже через два года после открытия свойств селена появилось первое устройство для передачи изображений на расстояние.

Оно состояло из двух экранов — передающего и приемного. Передающий экран был собран из большого числа изолированных друг от друга селеновых пластинок, расположенных наподобие пчелиных сот, — это была «сетчатка» «искусственного глаза». Приемный экран в точности соответствовал передающему. Только в нем вместо фотоэлементов стояло столько же электрических лампочек. Каждый селеновый фотоэлемент передатчика был последовательно соединен проводом с одной из лампочек экрана и затем с электрической батареей.

Передаваемое изображение, обычно какое-нибудь очень простое и легко различимое — круг, крест и т. п., — при помощи объектива наводилось на поверхность передающего экрана. Так как на одну часть фотоэлементов, составляющих экран, падали светлые участки изображения, то электрический ток, проходящий через эти фотоэлементы, был относительно бо́льшим и соединенные с ним лампочки горели более ярко. Через фотоэлементы, на которые ложились темные участки изображения, проходил небольшой ток, и соединенные с ними лампочки светились слабо или не загорались вовсе.

Сочетание ярко горящих и темных лампочек на приемном экране очень несовершенно воспроизводило передаваемое изображение.

Чтобы получить подобным способом изображение хотя бы самого низкого качества, понадобились бы очень большое количество лампочек и экран весьма внушительных размеров.

Первая, хотя и неудачная, попытка построить установку для передачи изображений на расстояние все же сослужила службу. Благодаря ей была открыта одна из важнейших основ дальновидения — возможность, используя некоторые свойства человеческого глаза, составить целое изображение из отдельных небольших частей или элементов. А в такой способности глаза легко убедиться, рассматривая картину, сделанную из небольших кусочков цветных камней или стекол — так называемую мозаику. Всем хорошо известно, что чем меньше размеры отдельных элементов, из которых сделаны такие рисунки, тем выше четкость и качество мозаичного изображения.

«СКАЧУЩАЯ ЛАМПОЧКА»

Человеческий глаз, который так упорно стремились копировать изобретатели первых систем дальновидения, обладает способностью удерживать полученное впечатление в течение приблизительно $^1/_{10}$ доли секунды после того, как это воздействие прекратилось.

Эта своеобразная «инерция» глаза и натолкнула изобретательскую мысль на возможность передачи изображений на расстояние другим способом. Было предложено вместо большого числа электрических лампочек, загорающихся на приемном экране одновременно, обойтись всего только одной. Для этого надо было только, чтобы эта единственная лампочка успела «побывать» во всех клеточках приемного экрана в течение $^1/_{10}$ доли секунды. Тогда глаз воспринял бы все последовательные положения лампочки как одно целое изображение.

Поскольку при такой системе в каждое отдельное мгновение горит лишь одна лампочка, стало возможным соединить оба экрана вместо большого числа проводов только одним. Для этого у обоих экранов поставили вращающиеся переключатели.

Однако в распоряжении техники того времени не было средств осуществить на деле столь сложное переключающее устройство, и этот проект так и остался на бумаге.

Тем не менее и этот проект принес плодотворную идею, ставшую в дальнейшем основой дальновидения. Он показал, что вместо передачи на расстояние сигналов, исходящих одновременно от всех частей или элементов изображения, их можно передать по очереди. Надо только, чтобы все сигналы, составляющие целое изображение, были переданы за $^1/_{10}$ секунды.

Приблизительно к этому же времени выявилось и одно серьезное препятствие, грозившее судьбе дальновидения. Наряду с положительными свойствами у селена обнаружился и серьезный недостаток — он обладал «инерцией». Его сопротивление электрическому току изменялось не сразу после того, как изменялась яркость действующего на него света, а с некоторым запозданием. Поэтому «следовать» за быстрым чередованием ярких и темных участков изображения при соблюдении условия, чтобы все изображение было передано за $^1/_{10}$ секунды, селен не «поспевал».

ФОТОЭЛЕМЕНТ А. Г. СТОЛЕТОВА

Выходом из создавшегося тупика и всем своим дальнейшим существованием дальновидение целиком обязано русской науке в лице знаменитого физика А. Г. Столетова, закончившего к 1888 году всестороннее исследование так называемого внешнего фотоэффекта. Суть этого явления заключается в том, что поток света, падая на некоторые вещества, выбивает из их поверхности электроны. Количество выбитых электронов зависит от яркости света. Выбитые таким путем электроны могут быть собраны вместе, если вблизи них расположить пластинку, имеющую положительный электрический заряд — анод. Если яркость света, действующего на такое вещество, при этом меняется, то поток выбитых электронов, попадающих на пластинку, также будет меняющимся, будет уменьшаться или увеличиваться в зависимости от того, слабо или ярко освещена поверхность светочувствительного слоя фотоэлемента. Если эти изменения будут поступать друг за другом, то и ток фотоэлемента будет иметь прерывистую или пульсирующую форму. Этим прерывистые колебания тока могут быть затем переданы к приемному устройству.

Исследования А. Г. Столетова установили, что новый фотоэлемент совершенно не обладает присущей селену инерцией, и, следовательно, создаваемый им ток может в точности следовать за самыми быстрыми изменениями яркости падающего на фотоэлемент света.

Все дальнейшие успехи в области дальновидения стали возможны только благодаря фотоэлементам с внешним фотоэффектом.

ДИСК НИПКОВА

Новые фотоэлементы позже дали возможность успешно применить изобретенное в 1884 году польским инженером П. Нипковым остроумное и простое устройство для разложения «развертки» изображения на составные элементы.

Диск Нипкова представляет собой тонкий металлический круг, по окружности которого на равных расстояниях друг от друга просверлен по спирали ряд отверстий. При помощи объектива или линзы уменьшенное изображение предмета, подлежащего передаче, фокусируется на каком-либо участке поверхности диска. Уменьшенное изображение передаваемого предмета должно разместиться в рамке так, чтобы высота его равнялась расстоянию между начальным (верхним) и конечным (нижним) отверстиями спирали. Сзади диска против того места, на котором фокусируется уменьшенное изображение, помещается фотоэлемент. При вращении диска на фотоэлемент поочередно попадают лучи света, исходящие от различных участков изображения. При этом первое отверстие диска прочерчивает по поверхности фотоэлемента самую верхнюю строчку изображения, второе отверстие — строчку ниже первой, и так далее до самой нижней строки. Следовательно, число отверстий диска определяет число горизонтальных строк или рядов, на которое развертывается передаваемое изображение.

Попав через отверстие диска на фотоэлемент, свет от разных участков изображения будет создавать в нем электрический ток точно такой же формы и величины, как и освещенность всех участков изображения этого ряда. Самым темным участкам изображения будет соответствовать ничтожно малый ток фотоэлемента, самым ярким — предельно большой.

Первые передающие установки, работающие по этой системе, развертывали изображение на 30 строк. При соотношении сторон изображения равным 3:4, все передаваемое изображение разбивалось, таким образом, на 1 200 элементов (30 строк по 40 элементов в каждой).

При 60 отверстиях в диске четкость, а следовательно, и качество изображения увеличивались и соответствовали уже 4 800 элементам. При 120 отверстиях — 19 200 элементам и т. д.

Для того чтобы после последовательного разложения на элементы передать на расстояние движущееся изображение, необходимо еще так же, как и в кино, само движение разложить на некоторое число отдельных его элементов или кадров. Быстрое чередование друг за другом этих кадров и позволит получить слитное движение.

Опыт старого, немого, кино показал, что число смен таких кадров должно быть не менее 12,5 в секунду, хотя и при таком числе качество изображения довольно низко: появляется мелькание, движения, особенно быстрые, размазываются. Для передачи движущихся изображений при помощи диска Нипкова число его оборотов должно соответствовать минимально необходимому числу кадров, в данном случае 12,5. Следовательно, 1 200 элементов, из которых состоит один неподвижный кадр изображения, для получения движения надо еще повторить не менее 12,5 раза в секунду. А для этого по линии, соединяющей передатчик с приемником, надо послать в секунду 15 тысяч сигналов.

На приемном устройстве полученные сигналы после их усиления подводятся к газосветной лампочке, задача которой — превращать электрические сигналы в световые и из совокупности этих световых сигналов сложить целое изображение. В отличие от обычной лампы накаливания газосветная лампочка отзывается на сигналы мгновенно, с какой бы частотой они ни поступали, что допускает прием изображений, составленных из очень большого числа элементов.

Перед лампочкой устанавливается приемный диск с таким же числом отверстий, как и передающий. Оба диска при помощи особо устроенных электрических моторчиков вращаются синхронно, то-есть в такт друг другу, столь точно, как если бы они были насажены на одну и ту же ось. Этим достигается то, что когда на передатчике, перед фотоэлементом, движется, например, первое отверстие диска, то перед светящейся пластинкой газосветной лампочки движется то же первое отверстие приемного диска. По мере вращения приемного диска каждое его отверстие последовательно, строка за строкой, открывает глазу зрителя отдельные точки светящегося плоского электрода, яркость которого непрерывно меняется. Увидя за $^1/_{10}$ долю секунды через диск по очереди все точки светящейся пластинки газосветной лампочки, глаз человека складывает их в одно целое изображение.

Несмотря на такое, казалось бы, удивительно простое решение очень трудной задачи, диск Нипкова стал служить целям дальновидения значительно позже после своего создания. Несколько причин помешали немедленному успеху диска Нипкова.

Фотоэлементы того времени были мало чувствительны и поэтому слабо отзывались на незначительные количества световой энергии, получаемой от изображения. А возможности усиливать ничтожно малые токи, создаваемые тогдашними фотоэлементами, не было и в помине. Не существовало и достаточно чувствительной газосветной лампочки, которая могла светиться от столь слабых сигналов.

Только изобретение корифеем русской науки А. С. Поповым радио, создание электронной техники, опиравшейся в своем развитии на труды А. Г. Столетова, создали все необходимые условия для появления действительно практических систем дальновидения.

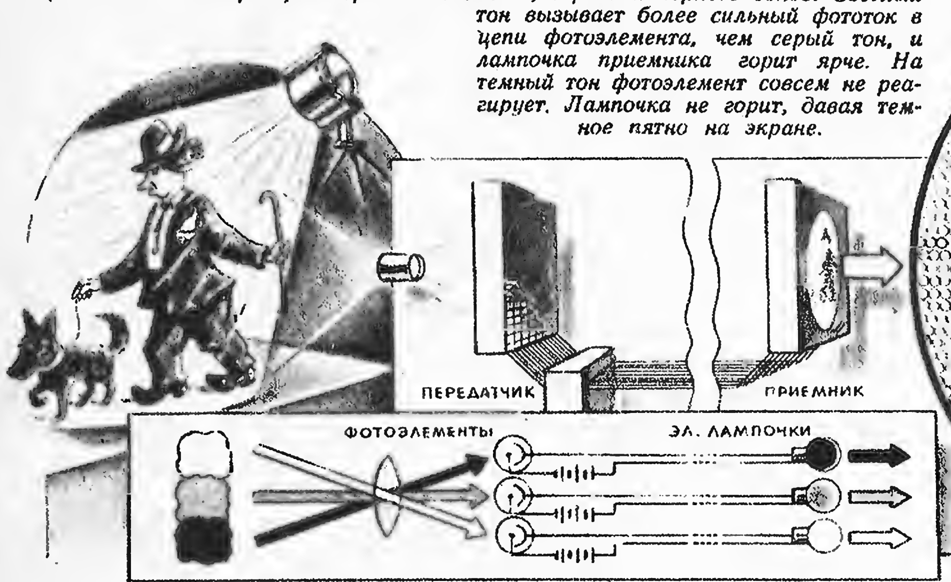
ПЕРЕДАЧА ИЗОБРАЖЕНИЙ ПО РАДИО

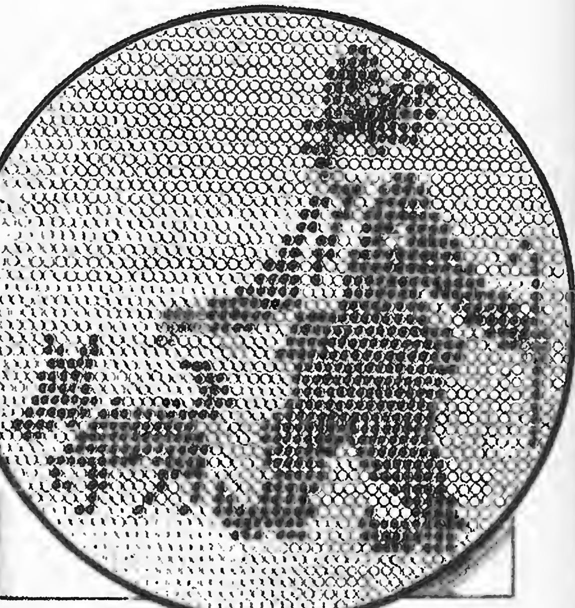
Мы познакомились с основами дальновидения. Главным образом со способами разложения изображения на составные элементы и их обратного складывания в целое изображение. Рассмотрим теперь другую сторону вопроса — передачу сигналов дальновидения на расстояние. После того как удалось передать сигналы изображения по радио, число передаваемых элементов стало определяться полосой частот, которую могли излучать радиовещательные станции.

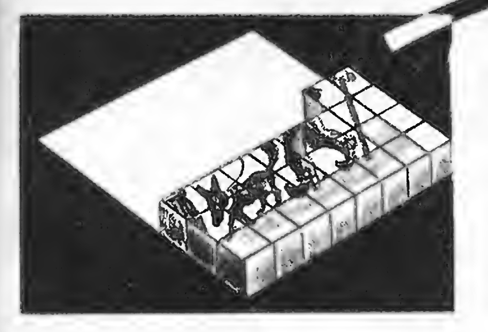
Число электрических импульсов для передачи самого посредственного по качеству изображения, как мы уже знаем, равно 15 тысячам в секунду. Это значит, что полоса данных частот равняется 7 500 герц. Такая полоса занимала место, отводимое почти двум передающим радиовещательным станциям. Именно по этой причине в первые годы развития

Сверхчувствительная лампочка, способная реагировать на малейшие изменения фототока, дала бы возможность без особых затруднений передать по проводам движущееся изображение.

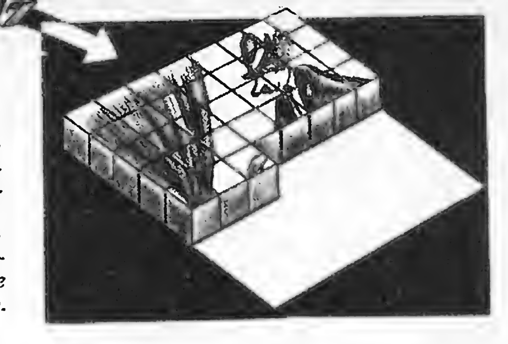
На маленькие фотоэлементы передаточной станции проектируется изображение. В зависимости от силы фототока элементы экрана будут светиться ярче или слабее, вырисовывая контуры передаваемых изображений. На нижнем чертеже показан принцип передачи светлого, серого и черного тонов. Светлый тон вызывает более сильный фототок в цепи фотоэлемента, чем серый тон, и лампочка приемника горит ярче. На темный тон фотоэлемент совсем не реагирует. Лампочка не горит, давая темное пятно на экране.







Принцип поэлементной передачи изображения на расстояние напоминает составление рисунка из детских кубиков, перебрасываемых из одного угла комнаты в другой. Разные принципы телепередачи различаются тем, каким способом «разрезаются» картинки на кубики и обратно складываются в картинку. «Переброска» же кубиков осуществляется с помощью радио.



дальновидения так стремились уменьшить число элементов изображения, частоту повторений кадров в секунду и ограничиваться самым скромным качеством изображения. Для изображения, состоящего из 4 800 элементов (60 строк) и передаваемого с частотой 25 кадров в секунду (нужной для передачи звуковых кинокартин, снимаемых с частотой 24 кадров в секунду), потребовалось расширить полосу частот передатчика до 60 тысяч герц.

Он стал занимать полосу, достаточную для размещения 7 радиовещательных станций.

Чтобы не соперничать с радиовещательными станциями, конструкторы установок для радиодальновидения попытались обратиться к коротковолновому диапазону, — ведь на отрезке волн от 20 до 50 метров (или от 6 до 15 миллионов герц) могло разместиться значительно большее число станций, чем на длинных и средних волнах.

Для изображений, разбитых на 120, 180 и большее число строк, было недостаточно и диапазона коротких волн, — они могли быть переданы только на ультракоротких волнах. Однако к моменту появления дальновидения техника ультракоротких волн только что зарождалась, и этот диапазон еще долго оставался для радиотехников дверью за семью печатями. Все эти обстоятельства и явились причиной того, что в период 1926—1934 годов, несмотря на усилия большой армии ученых и техников, передачи дальновидения, как правило, велись только с четкостью в 1 200 элементов, редко в 2 400.

Регулярные передачи по радио дальновидения в СССР были начаты в мае 1931 года. Им предшествовала громадная научно-исследовательская работа, проводившаяся большим числом советских специалистов во многих лабораториях и сопровождавшаяся пробными и опытными передачами. Будучи родиной радио, СССР раньше всех капиталистических стран поставил на службу народу и дальновидение.

Первые советские передачи велись с четкостью 1 200 элементов, или 30 строк. На передающем устройстве применялся диск Нипкова. В приемниках тоже использовались диски Нипкова или зеркальные винты, действовавшие по тому же принципу, как и диск Нипкова.

Вместе с сигналами изображения по радио передавались и особые сигналы, позволявшие поддерживать вращение приемных дисков в такт с диском передающим. Пионерами передач дальновидения в СССР были В. И. Архангельский, И. С. Джигит, И. Е. Горон, П. В. Тимофеев, С. А. Векшинский, В. А. Гуров и др.

Так, наконец, родилось дальновидение, созданное в результате совместных усилий нескольких поколений ученых самых разнообразных отраслей науки и техники.

Русским ученым в этом деле принадлежала самая решающая и передовая роль.

ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ ДАЛЬНОВИДЕНИЯ

После первого периода увлечения радиозрители перестали удовлетворяться несовершенным качеством изображения, получаемого при 30-строчных передачах дальновидения.

Чтобы прибавить число строк, пользуясь диском Нипкова и не увеличивая его размеров, нужно было разместить на нем больше отверстий. От этого размер самих отверстий уменьшался, а с ним уменьшалось и количество световой энергии, проходящей через них на фотоэлемент. Такое уменьшение не могло продолжаться бесконечно. Для противодействия потерям света приходилось усиливать освещенность сцен, передаваемых из студии. Исполнители не выдерживали яркого света и жары и часто отказывались участвовать в передачах. При показе кинокартин пленка от высокой температуры в аппарате быстро портилась.

Чтобы сохранить без изменения размер отверстий, надо было увеличивать размеры диска, но механическая прочность диска имела свои пределы. К тому же повышение чувствительности фотоэлементов шло не настолько быстро, чтобы обеспечить резкое повышение числа строк, тем более, что речь шла уже о значительных цифрах — 180, 240 строк и больше.

Казалось, дальновидение зашло в тупик. А проводимые в лабораториях пробные передачи с разверткой изображения на 120, 180 и даже на 240 строк показали, что и это число строк не дает еще изображения достаточно хорошего качества.

Решение задачи, и притом самым революционным способом, и на этот раз было найдено в нашей стране.

Чтобы познакомиться с тем, что было сделано русскими учеными, нам придется вернуться несколько назад.

В 1907 году профессор Петербургского технологического института Б. Л. Розинг после многолетних исследований создал совершенно новую систему приема изображения дальновидения при помощи электронно-лучевой трубки.

Трубка, примененная Розингом, — это стеклянная колба, напоминающая графин с плоским дном, внутри которой — вакуум. В горлышке трубки размещен источник электронов — тонкая металлическая нить. Эта нить при нагреве излучает в окружающее пространство электроны. Приспособление, в котором помещена нить, устроено таким образом, чтобы излучаемые электроны выходили из небольшого отверстия пучком.

Электроны затем с большой скоростью разгоняются по направлению к аноду, которому для этой цели придано большое положительное напряжение. Так как анод устроен в виде полой трубки, то сильно ускоренные электроны пролетают сквозь него и достигают поверхности круглого экрана, нанесенного на внутреннюю сторону дна колбы. Экраном служит тонкий слой особого состава, который обладает способностью светиться под действием ударяющихся о него электронов. При этом яркость свечения меняется в зависимости либо от плотности пучка электронов, либо от скорости электронов. Как только действие электронного потока на экран прекращается, почти мгновенно прекращается и свечение экрана.

На пути электронного пучка в трубке стоит дополнительный кольцевой электрод, к которому подведено небольшое отрицательное напряжение. Так как одноименные электрические заряды друг от друга отталкиваются, то, проходя внутри такого отрицательно заряженного электрода, пучок электронов сжимается, фокусируется в очень узкий луч.

Ударяясь об экран, такой луч рождает на нем маленькую, но ярко светящуюся точку.

Таким образом, в катодной трубке имеется экран, на который можно наносить светящиеся знаки, и электронный луч — «карандаш», при помощи которого эти знаки можно писать. Остается только найти способ управления этим необычным карандашом.

Электроны очень чувствительны к воздействию электрических зарядов. Отклоняющее действие оказывает на электронный луч и магнит.

Это свойство электронного луча и используется в катодной трубке для развертки принимаемого изображения.

Для этого на пути электронного пучка, после того как он прошел через электрод, сжимающий его в тонкий луч, и анод, придающий электронам громадную скорость, ставятся еще две группы электродов. Одна из них состоит из двух пластинок и располагается по бокам, вдоль луча, и служит для управления его боковым движением, то-есть слева направо. Другие такие же две пластинки располагаются вдоль луча сверху и снизу и служат для управления его движением вверх и вниз.

Каждая пара пластин соединена с прибором-генератором, вырабатывающим колебания электрического напряжения особой, «пилообразной» формы.

Посмотрим, что будет происходить с электронным лучом, когда он проходит между двумя боковыми пластинками. Если напряжение на обеих пластинках равно нулю, то луч свободно, не отклоняясь, пройдет прямо на центр экрана. Как только положительное напряжение на одной пластинке начнет увеличиваться, электронный луч тотчас же отклонится в сторону этой пластинки. Одновременно отрицательное напряжение на противоположной пластинке, наоборот, будет отталкивать электронный луч от себя и тоже отклонять луч в сторону положительной пластинки, удваивая тем самым воздействие на электронный луч. В результате этих усилий световое пятно на экране трубки начнет сравнительно медленно двигаться поперек экрана. Достигнув края экрана, оно скачком возвратится к противоположному краю, так как в этот момент медленный рост напряжения генератора обрывается, величина напряжения скачком падает до нуля, а затем меняется на обратное.

Во время медленного движения луча слева направо светящаяся линия на экране трубки будет сочной и яркой. Во время обратного быстрого движения эта линия становится бледной и совсем незаметной. То же самое будет происходить, если на электронный луч начнет действовать верхняя и нижняя пластинки. Луч начнет медленно двигаться по экрану сверху вниз, а затем скачком вернется кверху. При одновременном включении обеих пар пластинок электронный луч под влиянием горизонтальных пластинок будет непрерывно чертить на экране трубки горизонтальные линии, а под воздействием вертикальных пластинок он будет перемещаться сверху вниз. Горизонтальные линии будут ложиться не на одном и том же месте экрана, а одна под другой.

Если принимаемое на трубку изображение развертывается, например, на 625 строк и повторяется 25 раз в секунду, то электронный луч должен за $1/25$ долю секунды успеть прочертить поперек экрана 625 линий и только один раз совершить полное движение сверху вниз. Поэтому генератор горизонтальной развертки должен давать 15 625 колебаний в секунду, а генератор вертикальной развертки — только 25.

Так как человеческий глаз воспринимает как непрерывное движение, движение, повторяющееся 25 раз в секунду, то, включив трубку и оба генератора разверток, мы увидим на экране яркий светящийся прямоугольник.

Таким образом, катодная трубка очень простым и изящным путем осуществляет развертку принимаемого изображения, причем в ней нет ни единой движущейся механической детали и используются только электрические средства.

Вместо описанного способа с таким же успехом развертку можно производить и магнитным путем при посредстве двух пар электромагнитов.

Мы рассмотрели, как осуществляется развертка электронным путем. Теперь познакомимся с тем, как посылаемые передатчиком дальновидения радиосигналы превращаются в световые.

Такое превращение осуществляется только одним способом — управлением плотностью, то-есть энергией электронного луча, а тем самым и яркостью свечения экрана.

Это достигается следующим образом. Вплотную около нити накала помещается еще один управляющий электрод, сделанный тоже в виде небольшой трубки, сквозь которую проходит электронный луч. Называется этот электрод сеткой. К ней и подводятся усиленные сигналы от передатчика.

Выше мы уже говорили, насколько чувствителен электронный луч к влиянию на него электрического поля. Поэтому в катодной трубке, несмотря на высокое анодное напряжение, разгоняющее электроны до больших скоростей, сравнительно незначительное отрицательное напряжение, приложенное к сетке, резко задерживает пролетающие сквозь нее электроны и даже возвращает их обратно к нити накала. Это происходит потому, что сетка расположена почти вплотную к нити накала и ее воздействие на поток электронов поэтому намного сильнее, чем воздействие более удаленного анода.

Благодаря такому влиянию сетки, на экран трубки будет попадать только то небольшое количество электронов, которому удастся преодолеть противодействие отрицательного напряжения сетки. Наоборот, если к сетке трубки приложить столь же небольшое положительное напряжение, то электроны получают значительное дополнительное ускорение. Число их в луче резко увеличится, в результате чего увеличится и энергия луча. Ударяясь об экран, такой более плотный луч образует более яркую светящуюся точку.

Так как сила принимаемых радиосигналов изменяется в соответствии с яркостью отдельных элементов передаваемого изображения, то точно в такой же последовательности будет изменяться и яркость свечения этих же точек на экране приемной трубки.

Чтобы с большой точностью согласовать движение развертывающего устройства передатчика с движением луча приемной трубки, вместе с сигналами изображения посылаются специальные сигналы синхронизации, заставляющие электронный луч приемника начинать движение развертки каждой строки и кадра строго одновременно с началом развертки их в передатчике.

Уже в 1911 году профессору Б. Л. Розингу удалось построить действующую модель приемной электронной трубки, с помощью которой он впервые в мире осуществил так называемое катодное телевидение. В качестве передающего устройства Б. Л. Розинг на первое время применил старую механическую систему развертки.

Изобретение Розинга не было счастливой случайностью. Ученый, исследуя в течение многих лет вопросы передачи изображений, задолго до своих современников пришел к твердому убеждению, что механические системы не имеют будущего и единственно правильный путь дальнейшего развития дальновидения — это применение электронных устройств.

Несколько позже Б. Л. Розинг предложил способ устранить механическую развертку изображения в передающем устройстве и применить для этой цели тоже электронный прибор.

Насколько далеко опередил этот прозорливый русский ученый науку Запада, показывает следующий факт. Десять лет спустя, в 1922 году, когда уже начало широко развиваться радиовещание, крупный специалист в области дальновидения Д. Михали в своей книге «Видение на расстоянии» все еще утверждал, что «применение катодной трубки для целей дальновидения практически неосуществимо».

Но прав был Розинг. После того как были воскрешены его работы, электронно-лучевая трубка весьма быстро завоевала себе признание в дальновидении и в настоящее время является сердцем всякого приемного устройства дальновидения.

СНОВА „ИСКУССТВЕННЫЙ ГЛАЗ“

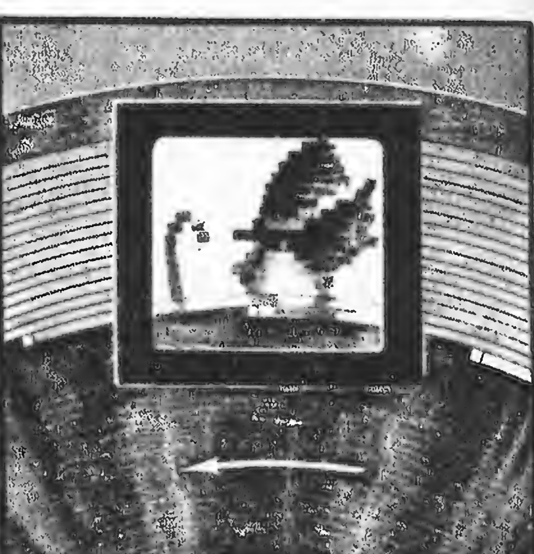
Значительно более трудным и сложным был путь создания электронных передающих устройств. На этом пути мысль ученого и изобретателя снова обратилась к устройству «глаза» с его одновременным восприятием всех элементов изображения.

Нельзя ли построить такую передающую установку, у которой чувствительные элементы воспринимали бы все изображение одновременно, а последовательная развертка сохранилась бы только для передачи сигналов? Тогда свет от каждой точки изображения действовал бы на чувствительную поверхность фотоэлементов непрерывно в течение всего времени развертки одного кадра, то-есть в $1/25$ секунды вместо тысячных или десятитысячных долей, как это было при использовании диска Нипкова.

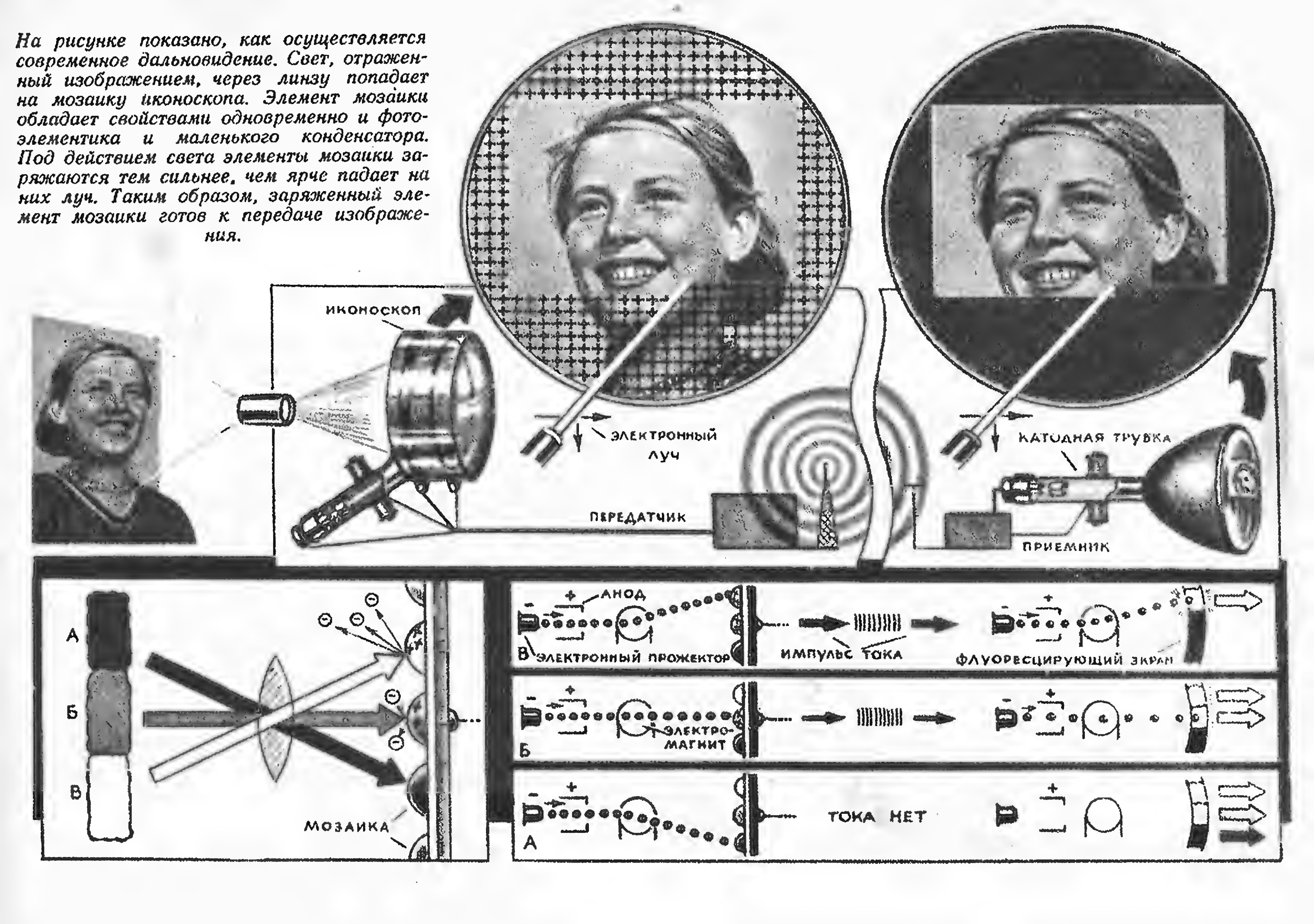
Почему бы не вернуться, используя все новейшие достижения техники, снова к экрану, составленному из большого числа миниатюрных фотоэлементов? Для этого только нужно, чтобы во время передачи сигнала от одного из фотоэлементов заряды, непрерывно образующие-

Здесь показана механическая система дальновидения. Изображение «разрезается» на многие элементы с помощью вращающегося диска со спирально расположенными отверстиями. Проскакивающий через отверстие диска луч попадает на фотоэлемент. Импульс его, передаваемый в эфир, заставляет с разной силой вспыхивать неоновую лампочку приемника. Рассматривая ее через синхронно вращающийся диск, мы увидим изображение. Внизу показана схема прохождения на фотоэлемент через отверстие диска передатчика серого (I), светлого (II) и темного (III) тонов.





На рисунке показано, как осуществляется современное дальновидение. Свет, отраженный изображением, через линзу попадает на мозаику иконоскопа. Элемент мозаики обладает свойствами одновременно и фотоэлементика и маленького конденсатора. Под действием света элементы мозаики заряжаются тем сильнее, чем ярче падает на них луч. Таким образом, заряженный элемент мозаики готов к передаче изображения.



Электронный луч, обегая мозаику, разряжает ее элементы и передает соответствующие импульсы тока на передатчик. На приемном устройстве они усиливаются и, действуя на электронный прожектор катодной трубки, вызывают усиление или ослабление электронного луча, бегающего по флюоресцирующему экрану. От этого отдельные элементы экрана светятся то ярче, то тусклее, сливаясь в изображение, передаваемое из студии. Катодный луч в данном случае подобен карандашу, бегающему по бумаге и нажимающему на бумагу с разной силой.

ся на всех других фотоэлементах, задерживались и накапливались в каком-то хранилище или аккумуляторе, до того как наступит их очередь.

Если на такой многоячеечный экран навести какое-либо световое изображение, то все фотоэлементы начнут одновременно вырабатывать свои заряды и заряжать свои аккумуляторы. Неодинаковой будет только окончательная величина накопленных в аккумуляторах зарядов, так как она будет зависеть от яркости света, действующего на каждый из фотоэлементов.

Подключившись при помощи какого-либо переключателя последовательно к каждому аккумулятору, можно было бы быстро один за другим разрядить накопленные в них заряды и превратить их в сигналы, идущие к приемному устройству.

Именно эта мысль, впервые высказанная Б. Л. Розингом, оказалась единственно верным путем для создания высококачественного электронного передатчика дальновидения.

Честь практического осуществления этой идеи выпала на долю советского ученого С. И. Катаева, создавшего в 1931 году электронную передающую трубку с так называемым мозаичным катодом, способным накапливать образующиеся на нем электрические заряды. Эта трубка открыла новую эру в развитии дальновидения. Вот как устроен этот «электрический глаз». На пластинку из очень тонкой слюды нанесен светочувствительный материал. Только не сплошным слоем, как у обычных фотоэлементов, а в виде миллионов изолированных друг от друга мельчайших крупинок. Каждая из этих крупинок — крошечный фотоэлемент, по своим размерам и действию напоминающий палочки и колбочки, из которых состоит сетчатка глаза. Противоположная сторона слюдяной пластинки, служащей изолятором, покрывается тонким металлическим слоем, проводящим электрический ток.

Взятые вместе слой мозаики, проводящий металлический слой и изоляция между ними (слюда) образуют конденсатор.

Изображение, подлежащее передаче при помощи фотообъектива, наводится на мозаику. Под действием лучистой энергии из каждого крошечного фотоэлемента непрерывно выбиваются электроны, количество которых соответствует яркости падающего на этот участок мозаики света. Потеряв таким путем электроны, крупинки мозаики становятся заряженными положительно. Величина этого заряда соответствует яркости воздействующего света.

Таким образом, под действием света на мозаике непрерывно создается, пока еще в скрытом виде, точная копия спроектированного на нее изображения. Это изображение как бы сделано из положительных зарядов: там, где света падало больше, заряды гуще, там, где света падало мало, зарядов меньше.

После того как вся мозаика зарядилась, электронный луч последовательно, элемент за элементом, строка за строкой, скользит по поверхности мозаики. Так как этот луч состоит из электронов, то образовавшиеся на крупинках светочувствительного слоя положительные электрические заряды, захватывая нужное количество электронов из луча, тотчас же исчезают. Мгновенное исчезновение части положительных зарядов на одной стороне конденсатора после прохождения электронного луча по каждой группе крупинок немедленно вызывает исчезновение таких же по величине отрицательных зарядов с противоположной обкладки пластинки. Вторая, сплошная, обкладка пластинки соединена с сеткой усилительной лампы, которая усиливает все небольшие изменения напряжения на этой обкладке и превращает их в сигналы, поступающие в следующие лампы усилителя, а затем в радиопередатчик.

Благодаря способности непрерывно накапливать заряды передающие трубки с мозаичным фотокатодом обладают чувствительностью примерно в 1 000 раз большей, чем установки с одним фотоэлементом и механической разверткой изображения.

Успех изобретения советского ученого, впервые осуществившего эту систему дальновидения, послужил толчком для целого ряда новых идей в этой области.

Дальнейшие работы самого С. И. Катаева, П. В. Шмакова, П. В. Тимофеева,

(Окончание на стр. 32)



Советские ТЕЛЕВИЗОРЫ

Инженер А. КОМАРОВ

В ближайшем будущем наши телецентры будут одновременно передавать по три программы.

Поэтому часть выпускаемых в настоящее время телевизоров рассчитана на возможность приема любой из трех передач с одновременным звуковым сопровождением.

Московский телевизор Т-1 «Москвич» (верхний рис.) рассчитан на прием одной телевизионной программы. Размер изображения — 140×105 мм.

По схеме приемник — 20-ламповый супергетеродин.

Кроме телевизионной программы, приемник позволяет принимать радиовещательные станции, работающие в диапазоне ультракоротких волн. Через приемник с помощью адаптера можно воспроизводить граммофонную запись. Мощность, потребляемая телевизором, равна 250 ваттам.

Следующий телевизор — Т-1 «Ленинград» — также рассчитан на прием одной телевизионной программы. Размер изображения — 140×105 мм.

По схеме своей приемник является 22-ламповым супергетеродином. Мощность, потребляемая от сети, 280 ватт.

Ленинградский телевизор «КВН-49» (Т-1) рассчитан на прием любой из трех телевизионных программ. Размер изображения — 140×105 мм. Этот приемник отличается от других применением схемы прямого усиления, а не супергетеродина. Это позволило уменьшить число ламп до 16.

Мощность, потребляемая от сети, — 220 ватт.

Нижние фотографии показывают телевизоры Т-2 «Ленинград», принимающие любую из трех телевизионных программ. Размер изображения — 180×135 мм. Приемник осуществляет прием радиовещательных станций в обычно принятых диапазонах длинных, средних и коротких волн, а также прием в диапазоне ультракоротких волн. Возможно также воспроизведение граммзаписи с помощью адаптера.

Потребляемая мощность — 300 ватт.

Все эти приемники выпускаются приспособленными для приема изображений, разложенных на 625 строк (для Москвы) и 441 строку (для Ленинграда).

Для телевизионных приемников выпущены специальные линзы. Линза устанавливается перед экраном приемника на металлической подставке и дает 2-кратное увеличение изображения. С линзами даны фотографии телевизоров «КВН-49» и Т-2 «Ленинград».

Молодая отрасль советской радиопромышленности уверенно добивается новых успехов.



Творцы геологической науки

В. БОЛХОВИТИНОВ и Г. ОСТРОУМОВ

Рис. К. АРЦЕУЛОВА и А. ПОБЕДИНСКОГО

(Окончание[1])

Работы по исследованию Курской магнитной аномалии имели огромное значение и для развития техники геоpазведки. Магнитометрический метод — поиски залежей железных руд с помощью магнитной стрелки — один из самых мощных и надежных способов в арсенале современной георазведки. Этот метод принадлежит к группе так называемых геофизических методов. Позволяя обнаруживать с поверхности Земли находящиеся в ее толще полезные ископаемые, эти методы необычайно упростили геологическую разведку, сделали ее несравненно более действенной и позволили проводить ее в скорейшие сроки.

Появление другого геофизического метода разведки было подготовлено трудами русского физика — академика Бориса Борисовича Голицына.

Внимание Голицына, видевшего в Земле как бы громадную физическую лабораторию, приковала одна из могущественнейших сил — сила землетрясения. Уже давно ученые регистрировали отдельные случаи подземных толчков, вели их летопись. Но наблюдения были отрывочными, нерегулярными. Первым ввел постоянный контроль за подземными толчками знаменитый геолог Мушкетов.

Подойдя к землетрясению как к физическому явлению, Голицын сделал гигантский шаг вперед. Для исследования этого грозного явления природы он применил тончайший аппарат математического анализа.

Голицын первый сумел по глухим сигналам подземных толчков воссоздать перед собой точную картину рождения и распространения упругих колебаний в земной коре.

Огромная заслуга Голицына состоит в том, что он увидел в этих колебаниях средство познания земных недр.

«Можно уподобить всякое землетрясение, — писал Голицын, — фонарю, который зажигается на короткое время и освещает нам внутренность Земли, помогая тем самым рассмотреть то, что там происходит».

И действительно, изучая волны упругих колебаний, проходящие сквозь земную толщу, можно составить довольно точное представление о физических свойствах глубинных слоев недр.

В слоях, состоящих из более упругих пород, волны бегут быстрее. К тому же, переходя из слоя в слой, волны эти меняют свое направление. Замечая, насколько волны отклонились от первоначального направления и определяя скорость их распространения, можно узнать, сквозь какие слои пришлось им пройти. Наконец упругие колебания, встречая на своем пути плотные породы, частично отражаются и бегут к поверхности Земли. Ловя эти отраженные волны, можно узнать, на какой глубине волны встретили препятствие — плотную породу.

Для того чтобы уловить свет этого «фонаря землетрясений» и рассмотреть в его лучах недра Земли, Голицын создал специальные приборы — первые, непревзойденные по своей чувствительности сейсмографы.

Где бы ни находился очаг землетрясения, как бы ничтожно малы ни были колебания, дошедшие к приборам Голицына, сейсмографы уверенно регистрировали эти колебания, вычерчивали «пульс» Земли.

У Голицына была также своя замечательная методика наблюдений, пользуясь которой он смог решить даже такую невероятно сложную задачу, как определение места очага землетрясения по наблюдениям одной только станции.

И, наконец, Голицын создал стройную, математически совершенную теорию упругих колебаний в Земле. Именно ему одному принадлежит честь создания этого нового раздела в науке о Земле — сейсмологии.

Развивая дело, начатое Голицыным, его ученики, советские ученые Воюцкий и Никифоров, создали новый метод геофизической разведки — сейсмометрическую разведку.

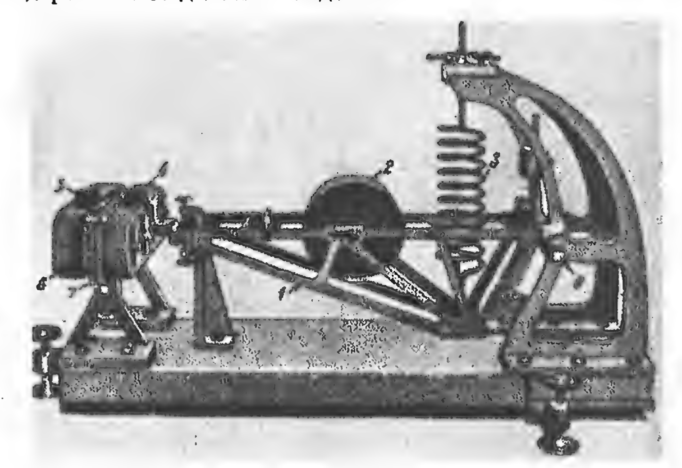
Производя с помощью взрывов искусственные землетрясения, говоря языком Голицына, искусственные вспышки «подземного фонаря», и ловя сейсмографами волны, отраженные пластами Земли, советские георазведчики заставляют недра открывать свои тайны.

Много дал геологии и один из величайших русских ученых, современник Голицына, кристаллограф Евграф Степанович Федоров.

Изучая кристаллы, Федоров глубоко, как никто до него, проник в тайны их строения. На основании теоретических рассуждений Федоров пришел к выводу, что внутреннее строение кристаллов определяется расположением атомов в кристаллической решетке.

Используя методы геометрического анализа, необычайно им самим развитого, Федоров доказывал, что в природе может существовать только 230 типов кристаллических решеток. Теория Федорова о расположении атомов в кристаллической решетке — это непревзойденное по глубине проникновение в тайны микромира. Эта теория, так же как и установленный русским академиком Гадолиным закон, говорящий, что все многообразие внешних кристаллических форм исчерпывается 32 типами, являются главнейшими основами всей кристаллографии.

Федоров не ограничивался чисто математической теорией кристаллов. Исключительное значение для геологов, повседневно сталкивающихся с кристаллами, имеют созданные Федоровым методы их исследования.



Голицын первый применил электромагнитное устройство для регистрации колебаний почвы. На конце рамы (1) сейсмографа, нагруженной тяжелой массой (2), Голицын поставил проволочные катушки (4). При колебаниях рамы, возникающих под действием подземных толчков, витки катушки пересекают магнитные силовые линии поля, создаваемого магнитами (6, 7). В витках возникает ток, который регистрируется гальванометром, присоединенным к катушкам. Медная пластина (5) служит для быстрого успокоения колебаний, — взаимодействие между возникающими в пластине токами Фуко и магнитным полем оказывает тормозящее действие на подвижную систему сейсмографа. Изобретенный Голицыным метод дал возможность необычайно увеличить чувствительность сейсмографов.

[1] Начало см. в №№ 7 и 8.



Создателю геохимии великому ученому В. И. Вернадскому, соединившему геологию с химией, опорой в его дерзаниях служила знаменитая таблица элементов Менделеева.

В любой лаборатории мира, занимающейся изучением кристаллов, имеется знаменитый «Федоровский столик» — прибор для быстрого и точного измерения углов между гранями кристаллов.

Вершиной творчества Федорова является создание кристаллохимического анализа, позволяющего по внешнему виду кристалла судить о его химическом составе. Федоров вооружил и минералогов, и геологов, и петрографов, и химиков чудесным искусством по мельчайшим крупинкам вещества, недоступным для химического анализа, анализируя их формы, устанавливать химический состав вещества, его внутреннее строение.

Федоров был человеком исключительным. Все его работы, а их было 480, — это новаторство, новаторство и новаторство.

В области, где действовал Федоров, у него нет соперников.

Создавая свои знаменитые 230 законов в годы, когда наука оперировала еще только гипотетическим понятием атома, он все же ни в чем не ошибся.

Позднейшие рентгенографические исследования кристаллических решеток полностью подтвердили всю федоровскую теорию расположения атомов.

Федоров оставил огромное научное наследство, из которого наука о Земле черпает и еще долго будет черпать плодотворнейшие идеи, теории, методы.

Начало XX века ознаменовалось крупнейшим событием: созданием геохимии — науки, первые проблемы которой наметил еще великий Ломоносов.

Науку эту, изучающую химию Земли и расселение в ней атомов, создали в ее современном виде русские ученые В. И. Вернадский и его ученик и соратник А. Е. Ферсман.

В мире не было ученого, который так глубоко, как Вернадский, проник бы в тайны рождения минералов, в историю химических элементов.

Гений Вернадского определил в науке о Земле новые направления.

Он первый превратил геохимию — науку об истории атомов Земли и космоса — в науку в современном понимании этого слова. И он первый связал историю «мертвой» природы с историей мира живых существ, положив этим начало новой науки — биогеохимии.

Начало своей научной деятельности Вернадский посвятил минералогии. До Вернадского ученые занимались главным образом лишь коллекционированием минералов и описанием их формы, цвета и других свойств. Великий ученый произвел в минералогии полный переворот. Вернадский стал искать причины минералообразующих процессов. «Я положил в основу, — писал Вернадский, — широкое изучение минералогических процессов земной коры, обращая основное внимание на процесс, не только на исследование продукта процесса (минерала), на динамическое изучение процессов, а не только на статистическое изучение их продуктов».

На этом трудном пути ученый одержал немало славных побед.

Одним из крупнейших достижений Вернадского в этой области было создание теории происхождения и строения алюмосиликатов — минералов, из которых состоит большая часть земной коры.

Ученый показал, что в основе этих распространенных минералов лежит так называемое «каолиновое ядро», состоящее из двух атомов кремния, двух атомов алюминия и семи атомов кислорода.

При присоединении к этому ядру натрия, калия, кальция и образуются алюмосиликаты.

Эта теория, выдвинутая русским ученым в 1890—1891 годах, задолго до появления рентгеноструктурных методов исследования минералов полностью подтвердилась через 40 лет, когда рентгеновские лучи показали строение алюмосиликатов.

Следующей творческой победой Вернадского была его теория изоморфизма.

Теория эта разбивает все элементы, из которых состоит Земля, на восемнадцать групп. В каждую группу входят элементы, способные «подменять» друг друга при рождении минералов, сходных по строению.

В кристаллические решетки таких минералов взамен одного элемента какой-либо группы может встать другой элемент той же группы. При подобной замене в кристаллической решетке никаких нарушений не происходит.

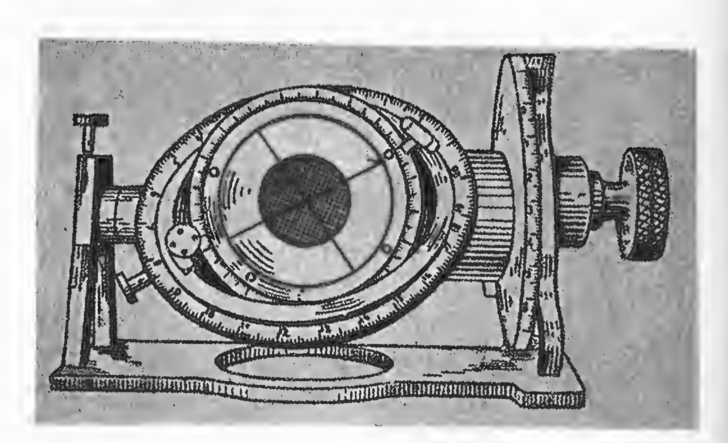
Такие элементы ученый назвал «изоморфными». Он показал, что группы изоморфных элементов не постоянны. В разных условиях температуры и давления состав этих групп меняется. С повышением температуры и давления группы эти становятся многочисленнее, то-есть большее число элементов становится способным замещать друг друга при образовании минералов.

Теория Вернадского помогла выяснить, как перегруппировываются, концентрируются или рассеиваются элементы в земной коре под влиянием изменения температуры и давления. Грандиозную картину жизни земной коры — перемещений, встреч и объединений элементов друг с другом и историю их — нарисовал русский ученый.

Эти работы Вернадского подвели под геологоразведочное дело прочный теоретический фундамент. Поиски новых месторождений полезных ископаемых стало возможным вести еще более уверенно.

Размышляя над тем, откуда черпается тепло, являющееся движителем геохимических процессов, Вернадский выдвинул необычайно смелую теорию.

В течение многих десятилетий одни ученые считали, что это тепло сохраняется под земной корой с тех времен, когда наша планета была расплавленной, а другие говорили, что это тепло рождается при сжатии Земли по мере ее остывания. У Вернадского было иное мнение. Изучив расселение радиоактивных элементов в земной коре, ученый решил, что они-то и есть причина всех геохимических процессов.



«Федоровский столик» для исследования кристаллов. Он устанавливается под микроскопом, давая возможность точно измерять углы между гранями кристаллов.



Много труда и вдохновения выдающийся ученый А. Е. Ферсман отдал делу изучения богатств Кольского полуострова.

«Тепло, — писал он, — освобождающееся под влиянием непрестанного разрушения атомов определенных радиоактивных элементов (действительно имеющего место), совершенно достаточно для объяснения всех этих грандиозных явлений».

В наши дни блестящая гипотеза Вернадского утвердилась как единственно правильное объяснение происхождения тепла внутренних слоев Земли.

В последующие годы Вернадский от изучения жизни минералов перешел к изучению жизни отдельных элементов. Он считал, что минералы не вечное пристанище элементов. Минералы возникают, живут, разрушаются. Неизменными, «вечными» являются лишь элементы; и для того чтобы проникнуть в самую суть жизни Земли, Вернадский поставил перед наукой новую грандиозную задачу — углубить знание истории элементов.

То, о чем мечтал полтора столетия назад Ломоносов, в руках Вернадского стало вырастать в новую стройную науку — геохимию.

Знаменитая менделеевская периодическая таблица элементов для Вернадского стала верной помощницей в этой работе.

На шесть групп разбил Вернадский все элементы. Группы эти отличаются той ролью, которую выполняют в геохимических процессах входящие в них элементы.

С особым вниманием изучал Вернадский группу так называемых «циклических элементов», составляющих большую долю земной коры. Неоднократно переселяясь из одной области геосферы в другую, эти элементы совершают своеобразные замкнутые круги — циклы.

Замечательно, что во время своих переселений циклические элементы могут входить в состав живого вещества, принимать участие в образовании живых тел.

В связи с этим Вернадский обратил внимание и на роль живых организмов в истории элементов.

Последние годы своей жизни Вернадский посвятил им самим созданной науке — биогеохимии, науке, которая изучает взаимосвязь живой и мертвой природы.

Замечательны теории В. И. Вернадского о влиянии органического животного мира на мир мертвый, неорганический.

Жизнь на земном шаре, цинично говорят реакционные западные ученые, подобна плесени на головке сыра. Этим взглядам Вернадский противопоставил свое великое учение о могуществе жизни. Оперируя точнейшими научными данными, он неопровержимо показал, что жизнь, которую стремятся оплевать эти реакционные и невежественные прихвостни буржуазии, есть великий и могучий фактор, играющий в эволюции нашей планеты первостепенную роль.

Вернадский доказал, что великий круговорот элементов невозможен без живых существ, что растения превратили атмосферу, некогда состоявшую из углекислоты, в живительную, содержащую кислород газовую оболочку, что мириады дождевых червей в течение каждых трех лет переворачивают всю почву Земли на глубину в 20 сантиметров, делая ее пригодной для посевов, плодородной.

А человек!

Человек с его созидательным трудом, с его техникой, промышленностью, сельским хозяйством — он тоже стал могучим фактором геологических изменений нашей планеты.

Гимном утверждения жизни звучит светлое, оптимистическое учение Владимира Ивановича Вернадского.

Вернадский ввел в науку о Земле новое понятие: биосфера — сфера жизни.

Биогеохимия — детище Вернадского — явилась для геологов ключом познания многих тайн Земли и надежной путеводной нитью в поисках новых сокровищ.

Это учение оказывает огромные услуги множеству наук: почвоведению, агрохимии, физиологии растений, геоботанике, биохимии и т. д. Без биогеохимии нельзя понять основные законы дарвинизма, законы изменчивости, наследственности.

Великий ученый Вернадский был горячим патриотом своей родины.

В условиях самодержавия он ратовал за изучение и использование естественных богатств России.

В послереволюционные годы Вернадский был активным деятелем созданного им Комитета по изучению производительных сил страны, инициатором создания многих научных учреждений и институтов. В. И. Вернадский был учителем почти всех геохимиков нашей страны, основателем советской геохимической школы.

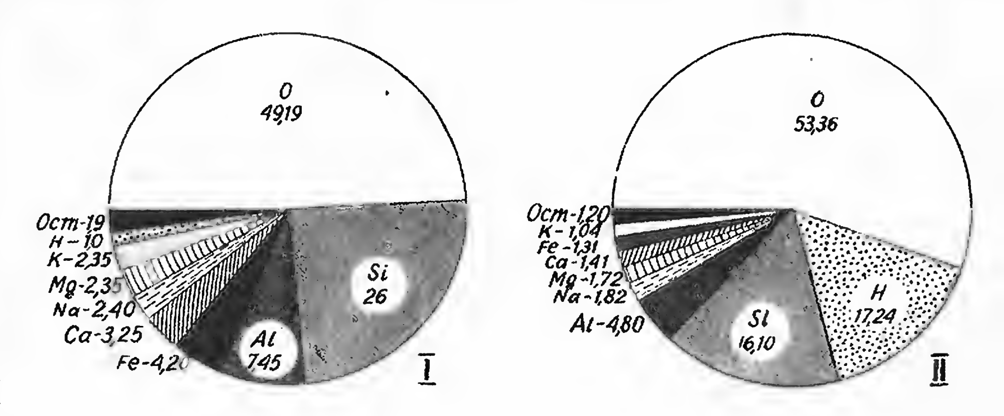
Замечательным учеником и сподвижником Вернадского был академик Александр Евгеньевич Ферсман. Вместе со своим учителем неутомимо трудился он над созданием геохимии.

Ферсман стремился расширить сферу, охватываемую этой наукой, и в то же время он старался связать геохимию с насущными задачами практики. Он писал: «Геохимия, с одной стороны, уводит нас в область теоретических представлений химической физики, космической химии и астрофизики, с другой стороны, смыкает эти данные с проблемами изучения полезных ископаемых».

Всесторонний ученый, Ферсман провозглашает необходимость тесного содружества всех наук. И сам первый показывает, каким плодотворным может стать такое содружество.

В своем замечательном труде «Геохимия», сочетая последние достижения физики и химии с данными астрономии, Ферсман заложил основы космохимии — науки о химических процессах, идущих во вселенной. Ученый исследует состав космических пришельцев — метеоритов, разрабатывает идею о путешествиях атомов в космосе.

Сопрягая новейшие данные о внутреннем строении атомов с проблемами распространения этих элементов, Ферсман



Налево — диаграмма процентного содержания химических элементов в земной коре в весовых единицах; направо — диаграмма, составленная в атомных единицах. Она говорит о том, какая часть атомов всей коры приходится на долю того или иного элемента. Эту диаграмму составил А. Е. Ферсман.



Академик И. М. Губкин вошел в историю как создатель геологии нефти

открывает интересную закономерность: самые устойчивые элементы, элементы с наиболее прочными ядрами, доказывает он, являются и самыми распространенными. Те же элементы, которые склонны к самопроизвольному распаду — уран, торий, радий, — являются наиболее редкими элементами.

Замечательные исследования распространенности химических элементов в земной коре, проведенные Ферсманом, — одна из вершин геохимии.

Русский ученый сумел усовершенствовать метод определения процентного содержания элементов в земной коре. Он предложил вычислять не весовые, а атомные доли, то-есть количество атомов того или иного элемента, приходящееся на единицу определенного объема.

Ферсман придавал большое практическое значение вычислениям процентного содержания элементов, — ведь повышенная концентрация элементов в каком-либо месте — это не что иное, как месторождение полезного ископаемого.

Продолжая и дополняя учение Вернадского о связи теплоэнергетики с геохимией, Ферсман объяснил процессы рождения кристаллов в остывающих расплавах, распределение элементов по различным оболочкам Земли, процессы образования рудных месторождений.

Каждое свое теоретическое изыскание великий ученый стремился приложить к практике. Особенно ярко раскрывается эта замечательная черта ученого в его выдающемся труде «Полезные ископаемые Кольского полуострова», удостоенном Сталинской премии.

Глубоко проанализировав процессы образования минералов Колы, проследив их историю с тех времен, когда наша планета была расплавленной, до наших дней, Ферсман дал исчерпывающее объяснение процессам расселения элементов по недрам Колы, дал прогнозы новых поисков полезных ископаемых.

Много ценного находят для себя геологи-разведчики и в его книге «Геохимические и минералогические методы поисков и разведок полезных ископаемых».

Дело георазведки было для Ферсмана близким и дорогим, — ведь он сам был неутомимым искателем подземных сокровищ.

Великий ученый плодотворно работал на Урале и Алтае, в Северной Монголии, Крыму и Забайкалье.

С особенной силой расцвела деятельность Ферсмана после Октябрьской революции.

Советская власть с первых же дней своего рождения обратила особое внимание на исследование природных богатств страны.

В апреле 1918 года Владимир Ильич Ленин поставил перед Академией наук задачу систематического изучения производительных сил страны и дал указание о содействии академии в этой работе.

Вместе со всеми геологами молодой Советской страны Ферсман принял горячее участие в развернувшихся изысканиях.

Ферсман проводит целый ряд крупных экспедиций. Б. М. Куплецкий, один из соратников знаменитого ученого, вспоминая этот период его деятельности, писал:

«Александр Евгеньевич ведет в то же время кипучую работу полевого исследователя, успевая в течение года побывать и в заснеженных вершинах Хибинских тундр на Кольском полуострове, и в знойных песках Кара-Кумов, и в глухой тайге Забайкалья, и в заболоченных лесах восточного склона Урала. 10 тысяч кв. километров в год — таков масштаб подвижности Александра Евгеньевича за эти годы».

Крупнейшая победа Ферсмана-георазведчика — это открытие сокровищ, скрытых под Хибинской и Монче тундрами.

Работы в этих местах ученый вел по указаниям и при горячей поддержке Сергея Мироновича Кирова.

Экспедиции на Колу, возглавленные Ферсманом, открыли там грандиозные запасы апатитов и никелевых руд, и безлюдный край, о котором когда-то Карамзин писал, как о «гробе природы», стал по воле большевиков превращаться в край могучей социалистической индустрии.

Другой замечательной победой Ферсмана явилось открытие им в Кара-Кумах серных месторождений. И снова, как и на Коле, мертвая природа ожила. Среди знойных песков советские люди построили крупнейший серный завод.

В годы Великой Отечественной войны старый ученый отдавал все свои силы разработке вопросов, связанных с поисками стратегического сырья.

Кипучую научную деятельность Ферсман всегда сочетал с огромной организационной и административной работой. Он был одним из руководителей Академии наук СССР, создателем и руководителем многих научных институтов.

Бессмертны заслуги Ферсмана и как великолепного популяризатора науки, борца за приобщение народа к самым высоким достижениям передовой науки.

Крупнейшие вклады были сделаны отечественными техниками в освоение подземных богатств.

Целую эпоху составили в горном деле труды Бориса Ивановича Бокия, творчество которого развернулось в первой четверти XX века.

Бокий является творцом нового направления в горной науке, творцом аналитических методов проектирования шахт и рудников — методов, основанных на широком и глубоком применении математики. Уже первые труды Бокия, опубликованные в начале века, привлекли к себе пристальное внимание горняков всего мира, а методы, созданные исследователем, сразу же вошли в арсенал горного дела как одно из самых верных и могучих средств проектирования новых шахт и рудников.

Работы Бокия, явившиеся первыми шагами к осуществлению ломоносовского призыва к применению математического аппарата в геологии, позволили горным инженерам строить шахты и рудники быстро, экономично, надежно.

С именем выдающегося русского инженера-электрика Роберта Эдуардовича Классона связано рождение одного из крупнейших изобретений в области разработки торфяных залежей.

Добыча торфа издавна была одной из самых трудоемких работ. Рабочим-торфяникам приходилось работать в труднейших условиях: стоя по колено в болоте, вручную лопатами извлекать ценнейшее горючее — торф.

Классон был первым человеком, который сумел механизировать добычу торфа. Русский инженер предложил разбивать торфяные залежи сильными струями воды и получившуюся жидкую массу перекачивать потом с помощью насосов от места добычи к месту сушки.

Гидроторф — изобретение Классона — не был использован в царской России. Владельцы торфяных предприятий не были заинтересованы в применении машин: они находили более выгодным пользоваться дешевой рабочей силой. Способ Классона нашел применение только после Октябрьской революции. Владимир Ильич Ленин, назвавший гидроторф великим изобретением, всячески способствовал его широкому внедрению на торфяных промыслах нашей страны

С огромной силой развернулось в годы советской власти и творчество Ивана Михайловича Губкина, который вошел в историю науки как создатель геологии нефти.

Научная деятельность Губкина началась еще в 1908 году на Кубани.

Внимание ученого привлекло загадочное явление: в этом районе одни скважины нефти не давали, в то время как соседние скважины извергали целые фонтаны нефти. Ученый провел на этих промыслах целый год. Долгие и упорные изыскания, сбор геологических данных и их математический анализ завершились созданием нового, оригинального метода составления карт нефтеносных пластов. Карты с изображенным на них подземным рельефом просто и убедительно объяснили закономерности залегания нефти в этом районе.

Губкин не только раскрыл тайну нефтеносных кубанских пластов, но и вооружил разведчиков умением находить подобные, особенно запрятанные, залежи.

Изучая район Кубани, Губкин открыл существование нефтеносных залежей нового, еще не известного типа. Залежи этого типа он нашел в последующие годы и в Майкопском нефтеносном районе.

Эта первая работа принесла Губкину славу крупнейшего в мире специалиста по геологии нефти.

Лишь через пятнадцать лет после открытия Губкина в Америке установили существование залежей подобного типа.

Новатором всегда и во всем был Губкин. В любой, казалось бы самый изученный, вопрос он всегда вносил свое новое слово.

Работая в 1912 году на Таманском полуострове, в районе, который не раз изучали крупнейшие геологи, Губкин открыл там четыре совершенно неизвестных до него нефтеносных горизонта.

Мало того, в недрах этого полуострова Губкин открыл новый, неизвестный дотоле в России тип складок земных пластов.

В следующем году, работая на Апшеронском полуострове, там, где все подробнейшим образом было изучено его многочисленными предшественниками, он сумел определить точный возраст продуктивной толщи, заново воссоздать всю картину строения этого полуострова.

Мировую славу принесла Губкину и его теория грязевого вулканизма.

До Губкина считали, что там, где бьют грязевые вулканы, нефти быть не может.

Создав первую в мире теорию грязевого вулканизма, Губкин доказал ошибочность такого утверждения.

Грязевые вулканы, показал Губкин, есть как раз, наоборот, верный признак нефтеносности района.

Замечательные работы, проведенные Губкиным до Октябрьской революции, были лишь вступлением к тем великим научным победам, которые одержал этот выдающийся ученый в годы советской власти.

В первые послереволюционные годы Губкин по поручению Владимира Ильича Ленина начал вместе с академиком П. Лазаревым исследования залежей Курской магнитной аномалии.

Экспедиция Губкина — Лазарева неопровержимо установила существование под курскими землями громадных залежей железной руды.

Вершина деятельности Губкина — это открытие нефтеносности районов Заволжья, создание знаменитого «Второго Баку». О необходимости исследования нефтеносности районов Урала и Поволжья Губкин стал говорить с самых первых лет советской власти. Ученый был твердо уверен, что в этих местах, где следы нефти были открыты еще полтора столетия назад, «черное золото» должно было находиться в больших промышленных количествах.

Возглавив работу московского отделения Геологического комитета, Губкин в 1928—1929 годах организует разведку на нефть в этих районах.

Поиски принесли блестящие результаты. В 1932 году было открыто Ишимбаевское месторождение. Пользуясь всемерной поддержкой партии и правительства, советские геологи, руководимые Губкиным, успешно продолжили свою деятельность, с каждым годом увеличивая число открытых месторождений.

Труд Губкина «Волго-уральская нефтеносная область», в котором он изложил результаты своей работы по геологии нового района, — жемчужина в мировой литературе о нефти.

Этот труд, подготовленный к печати учениками Губкина, вышел в свет уже после смерти ученого, скончавшегося в 1939 году.

До самой своей смерти великий ученый отдавал много сил общественной и государственной деятельности: Губкин был вице-президентом Академии наук, руководителем многих научных учреждений и председателем Комитета по делам геологии при СНК СССР.

Губкин, Карпинский, Вернадский, Ферсман, Обручев и их сподвижники образовали первый отряд советских геологов. Партия и правительство предоставили им неограниченные возможности для творческих дерзаний — геология была поставлена на службу народу.

Нет в истории геологии работ, равных по размаху и грандиозности работам советской геологии. Старшее и младшее поколения советских геологов, трудясь рука об руку, обогатили геологическую науку многими выдающимися открытиями, создали целый ряд совершенных способов георазведки и подарили промышленности несметные богатства.

Уголь Караганды и Кузбасса, нефть «Второго Баку», медь Джезказгана, аппатиты Хибин, калий Соликамска — нет числа блестящим победам советской геологии. Все меньше и меньше «белых пятен» остается на геологической карте нашей родины.



ГОРЮЧЕЕ ДЛЯ ТРАКТОРА

Инженер С. БРЮХОВ

(г. Химки, Московской области)

В советском тракторном и автомобильном парке давно уже появились газогенераторные машины. Эти машины, потребляющие в качестве горючего деревянные чурки, особенно выгодны для работы в лесных районах. Но у существующих газогенераторных двигателей есть крупный недостаток: они могут работать только на мелких да к тому же хорошо высушенных чурках. Газогенераторные автомобили и тракторы нуждаются в специальных сушилках, готовящих для них чурки.

Советские инженеры задались целью создать такой газогенераторный двигатель, который мог бы работать на сырых дровах. Представьте себе, какие это сулит удобства: был бы только поблизости лес, и уже есть почти готовое топливо для газогенераторных тракторов и автомобилей, — в дело можно пустить свеженапиленные поленья дров.

Искания советских инженеров увенчались полной победой. В Центральном научно-исследовательском институте механизации и энергетики лесозаготовок инженерами Бобковым Н. П., Михайловским Ю. В., Рыжковым А. Н. и Цветковым Б. С. уже создан газогенераторный двигатель, который может работать на свеженарубленных дровах.

Газогенератор «ЦНИИМЭ-17» (так назван новый двигатель) представляет собой цельнометаллическую конструкцию, состоящую из трех основных частей: верхнего бункера, топливника с нижним бункером и кожуха с колосниковой решеткой.

Новый газогенератор работает одновременно и как сушилка и как газогенератор. При работе этого газогенератора на сырых дровах влага из топлива удаляется в виде паров в атмосферу через специальный патрубок. Топливом для газогенератора могут служить полуметровые дрова любой влажности.

Испытания трактора с новой газогенераторной установкой показали, что часовой расход дров составляет 45 килограммов.

Газогенераторная установка «ЦНИИМЭ-17» обеспечивает такую же мощность, что и газогенератор, работающий на сухих чурках.

Она может быть установлена не только на трелевочных тракторах «КТ-12», но и на автомобилях «ЗИС», передвижных электростанциях «ПЭС-12», «ПЭС-60» и др.

Новый газогенератор имеет большое значение для народного хозяйства.

ОРУЖИЕ РАЗВЕДЧИКОВ НЕДР

(Объяснение к 4-й странице обложки)

Есть легенды о волшебной лозе, вздрагивающей в местах, под которыми скрыты полезные ископаемые, о «заветных словах», наделяющих человека способностью видеть сквозь землю. В этих легендах запечатлелась мечта древних рудознатцев, мечтавших об обладании умением обнаруживать скрытые подземные богатства.

Современная техника сделала мечту явью.

Геофизические методы, дающие возможность обнаруживать полезные ископаемые, не анатомируя землю, сделали геологическую разведку несравнимо более мощной и необычайно убыстрили ее.

У полезных ископаемых есть немало физических свойств, дающих о себе знать на расстоянии даже сквозь почву. Некоторые руды, например руды железа, обладают сильными магнитными свойствами. Эти руды создают свое магнитное поле. Их поле, налагаясь на магнитное поле самой Земли, искажает его. Магнитные силовые линии Земли в районе залегания таких руд искривляются (рис. 1). Силы магнитного поля также становятся иными.

Отыскивать районы магнитных аномалий разведчикам помогают магнитометры — приборы, главной частью которых являются магнитные стрелки.

На снятых с помощью магнитометра магнитных картах руды как бы отпечатывают границу своего залегания. На рисунке 1 (вверху) изображена карта магнитных изодинам — линий, соединяющих точки с одинаковой магнитной силой.

Магнитометрический метод в руках советского ученого А. А. Логачева как бы заново родился. Логачев сконструировал магнитометр без магнитной стрелки, совершенно не боящийся тряски. Главная часть этого магнитометра, напоминающего собой маленькую динамомашину, — барабан с навитой на него проволокой. При вращении барабана витки перерезают магнитные силовые линии Земли, и в витках начинает итти ток. Сила его пропорциональна силе магнитного поля. Магнитометр Логачева может быть установлен даже на самолете. Разведка с помощью аэромагнитометра несравнима по своей быстроте ни с одним видом георазведки.

Геологоразведчикам служит и гравиметрия — наука, изучающая силы тяготения (рис. 4).

Полезные ископаемые, как правило, обладают иной плотностью, чем порода, в которой они находятся. Поэтому сила тяжести над местом их залегания меняет свою величину. Аномалии земного тяготения, конечно, очень малы, но у разведчиков есть необыкновенно чувствительные приборы, улавливающие самые незначительные изменения силы тяжести. Гравитационный вариометр отзывается даже на притяжение, оказываемое на его крутильный маятник (схема справа) подошедшим к прибору человеком. Вычерченные с помощью гравитационного вариометра линии одинакового значения силы тяжести обрисовывают место залегания полезного ископаемого (схема внизу).

Служат разведчикам и приборы, используемые новейшей физикой. С помощью ионизационных камер и счетчиков элементарных частиц можно обнаружить ископаемые, которые обладают радиоактивным излучением. На рисунке 5 изображена схема гамма-карротажа скважин. Счетчик, опущенный в скважину, своими импульсами сигнализирует разведчикам о присутствии залежи, излучающей гамма-лучи.

Электрический ток, радиоволны и колебания, вызванные взрывами, также стали помощниками геологоразведчиков.

На рисунке 2 изображена схема одной из разновидностей электроразведки. К двум земле голым проводам, пришпиленным к земле металлическими колышками, подводится электрический ток. Он идет через почву от одного провода к другому. Если почва под обследуемым участком однородна, в ней нет руды, ток на поверхности будет итти по линиям, перпендикулярным проводам. Эквипотенциальные же линии, линии, соединяющие точки, напряжение между которыми равно нулю, располагаются параллельно проводам. Иная картина будет, если внизу лежит руда. Ток, ведя себя, как бывалый путешественник, выберет путь не тот, что короче, а тот, что легче. Большая часть тока вследствие того, что руда несравненно лучший проводник, чем почва, пойдет через руду. Линии тока и равного потенциала на поверхности искривятся. Разведчики обнаруживают эти искривления, «проявляют чертеж» электрического поля с помощью измерительных приборов, присоединенных к штырям, вонзаемым в почву.

На рисунке 3 показана схема сейсмической разведки. Сейсмографы ловят колебания почвы, вызванные взрывом. Всплески на сейсмограммах дают возможность узнать строение и глубину залегания пластов, отразивших волны упругих колебаний почвы. Знание строения пластов позволяет судить о присутствии в недрах ископаемых. Куполообразность пластов зачастую свидетельствует, например, о присутствии нефти.

На рисунке 6 показан теневой метод радиоразведки. «Просвечивая» гору радиоволнами и определяя перемещениями радиоприемника границы радиотени, разведчики обнаруживают скрытую в горе руду.

Геологоразведчикам помогают не только физики. В практику геологоразведки, например, вошел изобретенный П. П. Семеновым так называемый газовый метод, помогающий обнаруживать полезные ископаемые, улавливая на поверхности выделяемые залежами газы. Служит геоup разведке и такая, казалось бы, далекая от него наука, как бактериология. Советские ученые установили, что некоторые бактерии любят селиться в почве, в которой есть хотя бы ничтожные следы присутствия газов, выделяемых нефтью. Находя в почве такие бактерии, разведчики открывают притаившееся в недрах земли «черное золото».

(Окончание статьи К. Гладкова «Дальновидение»)

С. А. Векшинского и многих других советских ученых позволили довести чувствительность передающих трубок до чувствительности человеческого глаза.

ДАЛЬНОВИДЕНИЕ НА УЛЬТРАКОРОТКИХ ВОЛНАХ

Мы уже знаем, что даже самое несовершенное изображение на 30 строк, применявшееся в первых передачах дальновидения, превращенное в радиосигналы, занимало полосу частот, способную вместить две радиовещательные станции. Высококачественное дальновидение сегодняшнего дня на 625 строк занимает полосу частот, отводимую более чем 60 радиовещательным станциям.

Передать столь широкую полосу частот можно только на ультракоротких волнах (УКВ), где возможности размещения наиболее благоприятны (см. статью Ф. Чеснова «Ультракороткие волны», «Техника — молодежи» № 4, 1949 г.). Это является первым и самым главным преимуществом ультракоротких волн.

С другой стороны, УКВ имеют один большой недостаток — они распространяются только в пределах прямой видимости. При использовании обычных мачт и башен, какие может создать современная техника (250—300 м), дальность прямой видимости, а следовательно и область распространения УКВ — не превышает 25—30 километров во все стороны от передатчика. Поэтому самой главной задачей ученых и изобретателей, работающих в области дальновидения, является расширение границ распространения УКВ и превращение передачи изображений на расстояние действительно в дальновидение.

СОДЕРЖАНИЕ

Обложки: 1-я стр. — художн. А. ПОБЕДИНСКОГО, иллюстр. ст. «Автоматическая сварка котла»; 2-я стр. — художн. Г. ПИСАРЕВА; 4-я стр. — художн. Н. СМОЛЬЯНИНОВА.

Редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

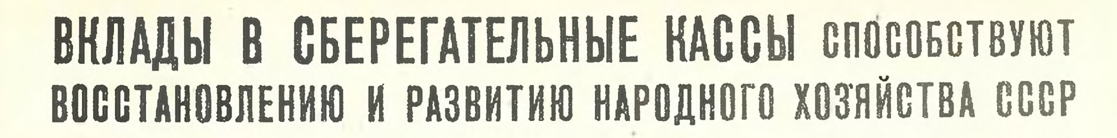
Редколлегия: БОЛХОВИТИНОВ В. Н. (заместитель редактора), ГЛУХОВ В. В., ИЛЬИН И. Я., КУЗНЕЦОВ Б. Г., ЛЕДНЕВ Н. А., ОХОТНИКОВ В. Д., ОРЛОВ В. И., СИЗОВ Н. Т., ФЛОРОВ В. А., ФЕДОРОВ А. С.

Издательство «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

А07780. Подписано к печати 29/VIII 1949 г. 4 печ. л. (7,5 уч.-изд. л.). Заказ № 2865. Тираж 59 000 экз. Цена 2 руб.

Фабрика детской книги Детгиза. Москва, Сущевский вал, 49. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Сущевская ул., 21.



ВКЛАДЫ В СБЕРЕГАТЕЛЬНЫЕ КАССЫ СПОСОБСТВУЮТ ВОССТАНОВЛЕНИЮ И РАЗВИТИЮ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

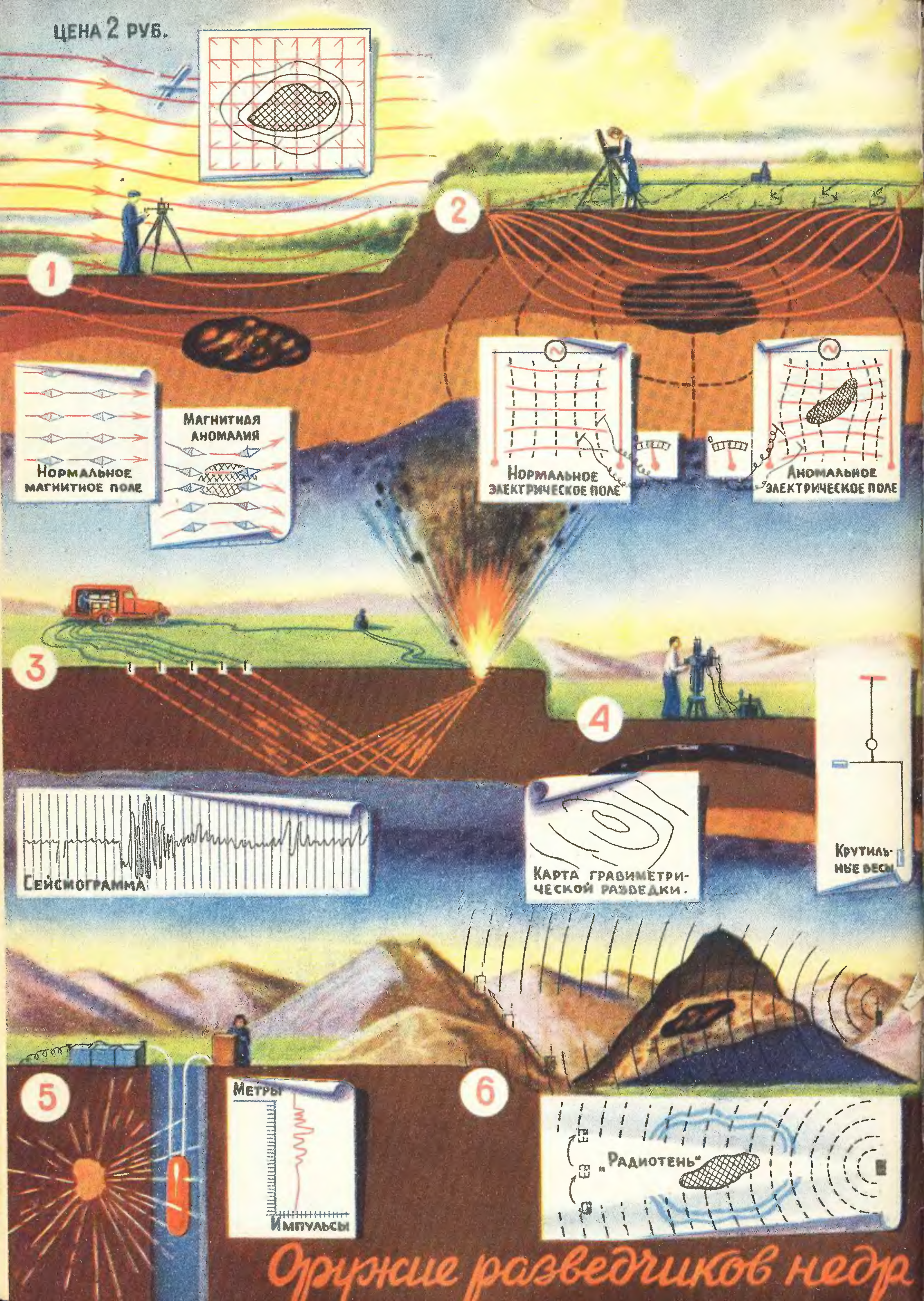
СБЕРЕГАТЕЛЬНЫЕ КАССЫ:

ПРИНИМАЮТ вклады и выдают их по первому требованию вкладчиков;

ПЕРЕВОДЯТ вклады по желанию вкладчика из одной сберегательной кассы в другую;

ВЫПЛАЧИВАЮТ вкладчикам доход по вкладам.

ВНОСИТЕ ВКЛАДЫ
В СБЕРЕГАТЕЛЬНЫЕ
КАССЫ !



ЦЕНА 2 РУБ.
1
2
Магнитная аномалия
Нормальное магнитное поле
Нормальное электрическое поле
Аномальное электрическое поле
3
4
Сейсмограмма
Карта гравиметрической разведки.
Крутильные весы
5
6
Метры
Импульсы
„Радиотень"
Оружие разведчиков недр